ZEITSCHRIFT
FÜR
PHYSIK UND MATHEMATIK.

I.

Die Einwürfe des Herrn Prof. *Weiſs* gegen die naturhistorische Methode der Mineralogie;

beantwortet von

Friederich Mohs.

(Beschluſs.)

Im eilften §. ist Hr. *Weiſs* mit sich selbst über die Annahme der Geschlechter nicht ganz einig. Er erklärt sich darüber folgender Maſsen:

»Auf die jetzt erörterten zwei Stufen über der der »Gattungen also beschränkte sich, was der Verfasser bis»her bei der Aufstellung seines Mineralsystemes für noth»wendig und für das Zweckmäſsigste hielt. Indeſs ha»ben die neueren Fortschritte der Mineralogie den Ge»danken wohl nachdrücklich angeregt: das System be»dürfe wirklich noch einer Zwischenstufe; und zwar um »der wahrgenommenen weit engern und näheren Ver»wandtschaft zwischen gewissen, dennoch wirklich ver»schiedenen Gattungen willen, als im Allgemeinen die »Familienverwandtschaft begründet und ausdrückt. Die »schönsten Belege hierzu liegen vor in der natürlichen »Stellung von Albit, Periklin, Labrador, Anorthit u. s. w. »gegen Feldspath; den verschiedenen Gattungen des »Glimmers unter sich; vielleicht der Hornblende und »vieler folgender eben so; des Schwefelkieses und

»Binarkieses, des Kalkspathes und Arragonits, auch wohl »des Gypses und Anhydrits anderseits; den minder »erheblichen anderer Beispiele zu geschweigen.« Man kann wohl nicht sagen, dafs die neuen Fortschritte der Mineralogie den Gedanken an eine Stufe aufser der Familie und Ordnung angeregt haben, erwähnte Stufe auch nicht eine Zwischenstufe nennen; denn über diese und ähnliche Dinge entscheidet die Erfahrung nicht, sondern *die Logik schreibt sie vor.* Aber wohl ist es einer der wichtigsten Fortschritte der neueren Mineralogie, eine Classificationsstufe nach solchen Ansichten zu bestimmen, wie diejenigen sind, von denen der Verfasser hier redet, und von denen ich in der Folge noch einiges anführen werde. Jetzt nur ein Wort über die Entstehung der Classificationsstufen. Das Individuum ist das Gegebene. Daraus wird die nächst höhere Einheit zusammengesetzt, und diese heifst die *Species, Art,* oder mit Hrn. *Weifs, Gattung.* Es ist wohl zu bemerken, dafs man dabei auf keine Subspecies, Unterart, . . . kommt, bevor man die Species erreicht, sondern dafs man diese (Subspecies) durch Eintheilung hervorbringen mufs, wenn man sie, *als eine Zwischenstufe,* haben will. Aber Eintheilung, sie sey beschaffen, wie sie wolle, und gegründet, worauf sie wolle, verträgt das System nicht. Durch die Species ist dem Begriffe der Gleichartigkeit Genüge geleistet. Der Gegenstand kann so beschaffen seyn, dafs man genöthigt ist, bei den Species stehen zu bleiben: es könnte sogar so wenig Zusammenhang in demselben vorhanden seyn, dafs es unmöglich wäre, die Species als einen Inbegriff verschiedener gleichartiger Individuen hervorzubringen. Im letzten Falle gäbe es keine Species, die aus mehr als einem, oder aus identischen Individuen bestünde; im ersten, keine höhere Classificationsstufe über denselben, und der Begriff der

Ähnlichkeit fände keine Anwendung. Gestattet aber der Gegenstand die Anwendung dieses Begriffes (was auch der Fall seyn kann, wenn die Species nur identische Individuen enthalten, wie Zoologie und Botanik lehren); so ist die nächste Einheit über der Species das *Genus:* und so wie man ohne die Species nicht zu dem Genus gelangen kann, so kann man ohne das Genus auch zu keiner höheren Classificationsstufe gelangen. Das Genus kann daher keine Zwischenstufe seyn, auch beiläufig bemerkt, nicht durch Eintheilung entstehen. Gibt es nach Maſsgabe der verschiedenen Grade der Ähnlichkeit über dem Genus eine noch höhere Classificationsstufe, so heiſst diese die *Ordnung*. Hr. *Weiſs* nennt sie Familie. Auf das Wort kommt nichts, auf den Begriff alles an. Und so kann es über der Ordnung eine noch höhere Stufe geben, welche die *Classe*, über dieser eine, welche das *Reich*, über diesem eine, welche *die materielle Natur*, und über dieser noch eine, welche die *Natur* heiſst. Bei dem *Reiche* bleibt *jeder Theil* der Naturgeschichte, bei der *materiellen Natur* die *ganze* Naturgeschichte stehen. So ist es in der Zoologie, so ist es in der Botanik, so muſs es also in der Mineralogie seyn, denn die erwähnten Begriffe haben überall einerlei Ursprung, nämlich in der Logik, d. i. in dem menschlichen Verstande, für den allein die Natur Natur ist. Für die Erzeugung der Species im Mineralreiche läſst sich eine allgemeine Regel geben, und diese ist die Construction, welche der Grundriſs lehrt. Das liegt in der Einrichtung der Individuen. Für die Erzeugung des Geschlechtes läſst sich keine Regel *der Art* geben. Das liegt auch in der Einrichtung der Individuen. Aber es gibt allerdings eine Regel dafür, und diese schreibt wiederum die Logik vor. Man soll nämlich diejenigen Species, als Ganze betrachtet, zusammenfassen, welche den

höchsten Grad der Ähnlichkeit besitzen, und diese Ähnlichkeit mufs die *naturhistorische* seyn, weil hier von Naturgeschichte die Rede ist. Sie würde die chemische seyn, wenn von Chemie die Rede wäre: aber sie kann nicht beides zugleich seyn, weil die Logik, ich habe schon erklärt, was ich darunter verstehe, gebietet, dafs Physik, oder Naturlehre und Naturgeschichte, als zwei verschiedene Wissenschaften betrachtet werden, deren Verbindung zu Einer nicht möglich ist, wenn die Eine eine Wissenschaft bleiben soll. Aber dieser höchste Grad der Ähnlichkeit, wie erkennt man ihn? Durch Vergleichung, gerade so, wie sie Hr. *Weifs* unter den genannten Mineralien, mit Ausnahme des Gypses und Anhydrites, anstellt. Auf einzelne Merkmale (Charaktere) lassen die Grade der naturhistorischen Ähnlichkeit sich nicht zurückführen, *Scias Characterem non facere genus*, das gestattet die Mannigfaltigkeit der Natur, nächst ihrer Gesetzmäfsigkeit die bewunderungswürdigste Eigenschaft derselben, nicht. Es gehört also, aufser den gehörigen Kenntnissen, besonders was die Principien betrifft, ein, durch Naturbetrachtung geübtes, Urtheil dazu, und zu dieser Übung hat die Natur im Thier-, Pflanzen- und Mineralreiche, gleichsam an Mustern, die sie in grofser Anzahl aufstellt, hinreichende Anleitung gegeben. An diese müssen wir uns halten, das ist genug. Wir lassen nun den Verfasser fortfahren: »Wenn wir uns entschei-»den,« sagt er, »eine Zwischenstufe einzuführen, so »fällt sie also zwischen Gattung und Familie; und wir »würden ihr am ungesuchtesten den Namen *Geschlecht* »geben, obgleich sie etwas ganz anderes wäre, als das »*Mohs*'sche Geschlecht, welches weit mehr unseren Fa-»milien, in engerm Umfang, also ziemlich zahlreich ge-»nommen, entsprechen würde, aber sehr viel Willkür-»liches hat, und nie die Basis neuer Benennungen hätte

»bilden sollen. Die *Mohs*'schen Ordnungen weichen von »den obigen nicht weit ab, als da, wo sie, wie die Ord- »nungen der Glimmer, Malachite und Kerate, in mehr »oder weniger weitem Umfang gebildeten Familien glei- »chen. Unter diesen ist die der Glimmer eine ohne alle »Berücksichtigung der Chemie gebildete, aber eben defs- »halb — nicht natürliche.« Den gröfsten Theil dieser Stelle kann ich übergehen, denn ich habe, was sie betrifft, im Vothergehenden so ausführlich beantwortet, dafs jeder, der diefs verstehen will, sich damit begnügen kann, und über einiges werde ich mich in der Folge noch erklären müssen. Nur über die Ordnung der Glimmer, und über die Veränderung, die ich schon längst mit dieser Ordnung vorgenommen habe, mufs ich, da letzteres dem Leser nicht bekannt seyn könnte, etwas hinzufügen. Dafs diese Ordnung, so wie sie war, und wie sie jetzt ist, ohne alle Berücksichtigung der Chemie gebildet worden, ist wahr, aber das sind die übrigen ebenfalls, wie sich aus den Grundsätzen freilich von selbst versteht. Dafs sie in ihrem früheren Zustande der Natur nicht entsprochen, ist auch wahr, denn ich habe mich, bei der Bildung derselben, nicht von den Verhältnissen der naturhistorischen Ähnlichkeit leiten, sondern von einigen einzelnen, obzwar auch naturhistorischen Eigenschaften, verleiten lassen. Die Entdeckung einer Varietät des sogenannten Pharmakoliths durch Hrn. *Haidinger*, in der Sammlung des Hrn. *Ferguson* auf Raith in Schottland *), hat mich zuerst auf meinen Fehler aufmerksam gemacht, und ich habe ihn sogleich zu verbessern gesucht, indem ich das alte, aus Gyps und Anhydrit bestehende Geschlecht Gyps-Haloid aufgehoben, den Pharmakolith nebst einigen Species aus der ehema-

*) *Edinburgh Journal of Science, Vol. III.*

ligen Ordnung der Glimmer mit dem Gypse in dem neuen Genus Euklas-Haloid, die Euchlor-Glimmer aber mit der Ordnung der Malachite vereinigt, und solchergestalt die Ordnung der Glimmer, in welche ich überdiefs einige neue Species aufgenommen, in einen solchen Zustand versetzt habe, dafs sie der Natur besser als in dem früheren entspricht. Und solche Verbesserungen zu machen, hoffe ich, wird mir die Erfahrung, aber schwerlich das Raisonnement des Hrn. *Weifs*, noch oft Veranlassung geben. Dafs die chemischen Verhältnisse mehreren meiner Ordnungen und Geschlechter bereits in verschiedenen Graden entsprechen, was mir sehr angenehm, aber weiter auch nichts ist, daraus folgt nicht, dafs diese Ordnungen und Geschlechter mit Berücksichtigung der chemischen Verhältnisse gebildet sind. Auch habe ich keine Zusammenstellung vermieden, *weil* die Chemie ihr entspricht, denn mich beseelt nicht der Geist des Widerspruches. Gleichwohl läugne ich nicht, dafs ich das Zusammentreffen der naturhistorischen und chemischen Eigenschaften als ein gutes Zeichen für die Richtigkeit der Ansicht in beiden Wissenschaften, der Naturgeschichte und der Chemie, betrachte, ohne defshalb an eine Bestätigung der ersten, durch die letztere zu denken, und erkläre vielmehr hiermit nochmals, dafs ich eine vollkommene Übereinstimmung der Resultate beider als das endliche, freilich aber schwerlich zu erreichende Ziel ihrer Untersuchungen ansehe, ohne mir defshalb eine Vereinigung derselben, als Wissenschaften, einfallen zu lassen, so wie ich es bereits im vorhergehenden §. und im §. 225 des Grundrisses erklärt habe, und folge nun wieder dem Hrn. *Weifs*.

»Um jene engsten natürlichen Verwandtschaften, »die es unter verschiedenen Mineralgattungen gibt, aus»zudrücken, sind die *Mohs*'schen Geschlechter zu weit,

»denn die Nähe der Verwandtschaft zwischen Nephelin »und Skapolith mit Feldspath ist nicht die des Albites »u. s. w. mit ihm.« In Absicht der Verbindung des Nephelin und Skapolith mit Feldspath glaube ich mich auf das Vorhergehende berufen zu können, bin aber nicht der Meinung des Hrn. *Weiſs*, daſs Albit, Anorthit, Periklin . . . in näherer Verbindung mit dem Feldspathe stehen, als die genannten, obwohl Nephelin und Skapolith mit Feldspath in weit näherer stehen, als Gyps mit Anhydrit, die doch Hr. *Weiſs* in dieser Hinsicht dem Feldspathe und Albite . . . gleich setzt. Die Übereinstimmung der Gestalten, besonders in Absicht des Charakters der Combinationen, bringt nur Schein davon hervor, und hat sogar verursacht, daſs die Varietäten dieser Specierum mit denen des Feldspathes verwechselt worden sind. Verwechselungen, wenn sie von geübten Mineralogen begangen werden, sind Zeichen, ich sage nicht Beweise, eines hohen Grades der naturhistorischen Ähnlichkeit *); und dieselben Verwechselungen, aus denselben Ursachen, welche sie zwischen Feldspath, Albit u. s. w. hervorgebracht haben, denn die Gestalten verstand man noch nicht richtig zu beurtheilen, sind auch zwischen Feldspath und Mejonit vorgefallen.

Hr. *Weiſs* erinnert sich einer kleinen Abhandlung von mir, die ich gern vergessen möchte. Sie stützt sich auf das Urtheil der beiden gröſsten deutschen Mineralogen der damaligen Zeit, in deren Gegenwart ich die ersten Varietäten des Mejonites gesehen. Die neuerlich bestimmten Species des Feldspathes kennt man bisher nur in wenigen Varietäten. Der erwähnte Schein wird ohne Zweifel verschwinden, wenn sie sich in einer grös-

---

*) *Quae difficilius distinguuntur, propius collocentur. Ph. b.* §. 208.

seren Anzahl von Abänderungen weiter werden entwickelt haben. Und so wird sich auch der Zusammenhang unter den bekannten Speciebus durch die Entdeckung neuer vergröſsern. Ich bin daher vollkommen der Meinung, das Genus Feldspath werde, so wie es ist, sich erhalten, so wie die meisten der übrigen des naturhistorischen Systems, ohne dieſs gleichwohl von allen zu glauben, weil man nicht voraussehen kann, wie die Erfahrung in der Folge sich gestalten wird. Übrigens sind Erscheinungen dieser Art in den organischen Naturreichen sehr gewöhnlich, und werden beurtheilt, wie ich sie beurtheilt habe. Einiges, was hier am rechten Orte wäre, werde ich weiter unten anzuführen Veranlassung haben, und begleite jetzt Hrn. *Weiſs*, der auf einen anderen Gegenstand kommt, indem er fortfährt: »am we»nigsten war eine Nothwendigkeit vorhanden, sie (die »oben genannten Species), den Sprachgebrauch *) eigen»mächtig umstoſsend, ebenfalls mit dem Namen Feld»spath zu belegen. Das sind Licenzen eines Schriftstel»lers, denen nur Miſsbilligung zu Theil werden kann, »und es auch sehr allgemein worden ist.« Hier folgt eine Note des Verfassers, die ich nicht übergehen kann. Sie lautet: »Bei dem sehr allgemeinen Gefühl der Un-

*) Ich frage hier nicht, was denn dieser Sprachgebrauch eigentlich sey, denn Jedermann kennt ihn, und Mancher nennt ihn Sprachverwirrung. Ich habe nichts umgestossen, selbst nicht die trivielle Nomenclatur, denn die mag bestehen so lange sie will und kann, und vertheidiget werden von Jedem, der sie vertheidigen will und kann; das sind für die Wissenschaft gleichgültige Dinge. Dagegen sind die unbedachtsamen Aeuſserungen des Hrn. *Weiſs* Unrichtigkeiten, die, um mich gelinde auszudrücken, auf Wortverwechselungen beruhen, welche die Absicht haben, Leichtgläubige zu überreden, ich habe mich an der Sprache vergriffen.

»brauchbarkeit der *Mohs*'schen Namen für die Mineralien »hat doch hin und wieder die leider neuerlich so eingerissene Gewohnheit, neu beschriebenen Mineralgattungen *nichts sagende* Namen beizulegen, und die Sprache, »die der Wissenschaft dienen soll, bloſs im Dienste persönlicher Eitelkeit zu miſsbrauchen, laute Äuſserungen »des Bedürfnisses anderer »systematischer Namen« statt »jener hervorgerufen. Aber nicht zusammgesetzte Namen aus *Genus* und *Species*, wenn dieſs systematische »heiſsen sollen, sind das Bedürfniſs, sondern *bezeichnende* und doch möglichst einfache, wie z. B. Hr. *Mohs* »bestrebt war, für seine Genera Namen zu bilden, die zugleich für die Ordnung orientirten. — Viele im folgenden »Entwurfe des Systemes gebrauchte Namen werden die »Meinung des Verfassers über die zweckmäſsige Art, »neue Namen für neue Mineraliengattungen zu bilden, »am besten an den Tag legen.« Die Nothwendigkeit der systematischen Nomenclatur folgt aus dem Begriffe der Naturgeschichte. Für die Naturgeschichte des Mineralreiches war keine systematische Nomenclatur vorhanden. Also war es nothwendig, sie einzuführen, wenn es nothwendig war, eine Naturgeschichte des Mineralreiches zu haben, worüber wiederum der Begriff der Naturgeschichte entscheidet. Es ist merkwürdig *hier* einen Mann von Licenzen reden zu hören, der von Nothwendigkeit spricht, *wo* an Nothwendigkeit gar nicht gedacht werden kann, und der überhaupt die Willkür vertheidigt, *wo* Willkür gerade das ist, was man da gar nicht kennen sollte, nämlich *in einer Wissenschaft*. Die Miſsbilligung, die meinen Namen, wie Hr. *Weiſs* versichert, sehr allgemein zu Theil worden ist, kann nur von Leuten kommen, die mit Hrn. *Weiſs* in gleichem Falle, d. h. mit ihren Begriffen nicht im Reinen sind, und ficht mich keinesweges an. Auch kann und werde ich nichts da-

gegen thun, weil diefs eines Jeden *eigene* Sache ist. Gleichwohl hat, sagt Hr. *Weifs*, das sehr allgemeine Gefühl der Unbrauchbarkeit meiner Namen das Bedürfnifs anderer systematischer Namen statt derselben hervorgerufen. Hier sollte freilich nicht von Gefühl und Bedürfnifs, sondern von Einsicht und Nothwendigkeit die Rede seyn. Indessen dabei halten wir uns nicht mehr auf, und bleiben nur einen Augenblick bei dem stehen, was Hr. *Weifs andere* systematische Namen nennt.

Sollten darunter solche gemeint seyn, die, mit einem Worte, *besser* als die meinigen sind, keine Nebenbegriffe, wenn sie auch nur aus Mifsverstand entstehen können, selbst keine chemischen bei sich führen, so bin ich mit Herrn *Weifs* vollkommen einverstanden. Ich bin weit entfernt meine Nomenclatur für etwas Vollkommenes zu halten, und würde diefs seyn, wenn sie auch, *aufser ihrer durchgängigen Brauchbarkeit*, alle die Vorzüge besäfse, die ihr gegeben werden können, und in der Folge (Hr. *Weifs* wird diefs durch seine Argumente gewifs nicht verhindern) werden gegeben werden. Allein diefs war die Meinung des Verfassers nicht. »Nicht »zusammengesetzte Namen aus *Genus* und *Species*, wenn »diefs systematische heifsen sollen,« sagt er, »sondern »*Bezeichnende* und doch möglichst einfache« sollen es seyn. So wie Hr. *Weifs* die Nothwendigkeit der systematischen Nomenclatur nicht eingesehen hat, so sieht er auch ihre Beschaffenheit nicht ein, und es bleibt mir hier der Kürze halber nichts übrig, als ihn an das dritte Hauptstück meines Grundrisses und S. XI, II etc. der Vorrede zu verweisen. Hr. *Weifs* beabsichtigt also eine trivielle Nomenclatur (denn das ist jede, die nicht systematisch ist, und diefs ist jede, die nicht Genus und Species ausdrückt), die, wenn er sie auch noch so geschickt zu Stande bringt, doch Niemand für etwas Brauch-

bares *in der Wissenschaft* anerkennen wird. Aber auch aufser der Wissenschaft, was soll sie? Gibt es der Trivialnamen nicht schon zu viele, und ist die Sprachverwirrung nicht schon grofs genug? Soll es dahin kommen, dafs am Ende nicht Einer den Andern mehr versteht? Die Eigenschaften, die er selbst erwähnt, Bezeichnung und vornehmlich Einfachheit, werden für eine trivielle Nomenclatur die wichtigsten seyn (Gr. §. 245). Die einzige Probe davon, die er in dem gegenwärtigen Aufsatze an dem ungebildeten Namen *Binarkies* gibt, erregt nicht die besten Erwartungen, denn dieser Name ist nicht einmal einfach, wie doch jeder gute Trivialname es seyn sollte, und das Bezeichnende lassen wir dahin gestellt seyn. Glaubt endlich Hr. *Weifs* die Absicht der systematischen Nomenclatur durch solche Namen, wie Binarkies, zu erreichen, so wünsche ich ihm Glück, erinnere an das, was ich oben, wo er mir Nachahmung der Botanik vorwirft, gesagt, und überlasse es übrigens dem Leser, die wahre Meinung des Verfassers über dieselben aus der Fortsetzung seiner Abhandlung kennen zu lernen. Dennoch freuet es mich, mit Hrn. *Weifs* wenigstens in einem Puncte zusammen zu treffen, der hieher gehört. Diefs ist die Mifsbilligung des Mifsbrauches *nichts sagender* Namen, die von *Personennamen* abgeleitet sind. Wer geneigt ist, meine weitere Meinung darüber kennen zu lernen, wird sie in der *Phil. bot.* §. 238 deutlich ausgedrückt finden.

Wir können auch den Schlufs dieses §., in welchem Hr. *Weifs*, nach einem Zusatze zu dem bisherigen, auf seinen vorigen Gegenstand zurückkommt, nicht ganz mit Stillschweigen übergehen. Er heifst: »Und nicht »mehr Recht und Grund gab es für die Mitübertragung »des Namens Quarz auf Dichroit, als es gegeben haben »würde für die Weiterübertragung des Namens Quarz

»auf Berill, dem er nicht zu Theil geworden. Also in »den engsten Grenzen, innerhalb welchen wirklich ver- »schiedene Gattungen verbunden vorkommen, ist das »*Mohs*'sche Geschlecht nicht gehalten, und doch ist eine »so grofse Anzahl dieser Geschlechter nur von einer »einzigen Species gebildet; dann geben sie also nicht »einmal Familien im engsten Sinne, sondern sind blofse »Dehnungen der Gattung zum Behufe der Erlangung ei- »nes zusammengesetzten Namens für dieselbe, statt des »bisherigen einfachen« Wenn man fragt, warum Albit, Anorthit u. s. w. Feld-Spath genannt werden, so wird Jeder, der das naturhistorische Genus Feld-Spath kennt, antworten, weil sie Feld-Spathe sind, und diefs so erklären, dafs sie in ein naturhistorisches Genus gehören, welches Feld-Spath heifst. Und wenn man dieselbe Frage in Beziehung auf den Dichroit thut, der Quarz heifst, so wird, aus demselben Grunde, die Antwort dieselbe seyn. Wenn man aber fragt, warum der Berill nicht Quarz heifst, so wird Jeder, der das naturhistorische Genus Quarz mit dem naturhistorischen Genus Smaragd in der Natur, nicht nach den Charakteren (ich kann *Linne's* Ausspruch hier nicht noch ein Mal wiederholen) verglichen hat, antworten, weil er nicht Quarz, sondern Smaragd ist, und diefs, wie oben, erklären. So viel über Recht und Grund. Dafs meine Geschlechter nicht in den Grenzen, welche Hr. *Weifs* die engsten nennt, gehalten worden, ist wahr, und wenn, wie billig, Jemand hier nach Recht und Grund fragen sollte, so ist der Bescheid, dafs diese Grenzen nur scheinbar, und die Geschlechter innerhalb denselben der Natur nicht gemäfs sind, worüber wir Hrn. *Weifs* im folgenden §. selbst hören wollen. Dafs gleichwohl einige Geschlechter bis jetzt nur eine Species enthalten, und vielleicht lange noch nicht mehr enthalten werden, ist ebenfalls

wahr; allein wer kann dafür? Die Erfahrung bringt es in allen drei Reichen der Natur so mit sich. Dafs sie aber dann nicht »einmal Familien im engsten Sinne ge»ben, u. s. w.,« kann man nur sagen, wenn man von Genus und Familie eben so wenig klare Begriffe hat, als von der systematischen Nomenclatur.

Im dreizehnten §. trägt Hr. *Weifs* Bedenken, die Geschlechter, in dem vorhin erwähnten Sinne, als eine wesentliche Classificationsstufe zwischen die der Gattung und der Familie wirklich einzuführen, und überläfst die Entscheidung darüber lieber der künftigen Weiterentwickelung des natürlichen Systemes. Seine Gründe dazu sind *erstens*, »weil eine gleich natürliche Begründung, »wie bei den oben angeführten Fällen, keineswegs durch»gängig in dem übrigen Systeme einleuchtet.« Das soll heifsen, weil ihr Begriff nicht naturgemäfs, nämlich zu enge, gefafst ist, und also mit den übrigen in keinem richtigen Verhältnisse steht. *Wenn ein Einheitsbegriff im Systeme, es betreffe welches Naturreich es wolle, richtig ist, so ist er auch allgemein anwendbar, und man kann wenigstens auf seine Unrichtigkeit mit Sicherheit schliessen, wenn dieses der Fall nicht ist.* Hr. *Weifs* verbreitet sich über diesen Gegenstand weiter, indem er sagt: »Wenn es also gewisse einzelne Fälle sind, wo dieser »engste Grad natürlicher Verwandtschaften zwischen »verschiedenen Gattungen wahrgenommen wird, so mag »es auch bei der speciellen Erwähnung in solchen ein»zelnen Fällen sein Bewenden haben, und wir wollen »darum nicht in den Fehler verfallen, durch allgemeine »Aufnahme dieser Zwischenstufe ins System die Ver»hältnisse zwischen anderen verwandten Gattungen so »darzustellen, als ob sie jenem glichen, während es »nicht so ist;« und gibt damit ziemlich deutlich zu verstehen, dafs ich diesen Fehler begangen habe. Es hat

mir aber gar nicht einfallen können, die Geschlechter so darzustellen, als ob sie jener Zwischenstufe des Hrn. *Weiſs* glichen, denn ich habe nicht zuerst die Ordnungen (Familien) und dann die Geschlechter, sondern erst die Geschlechter und dann die Ordnungen, wie es sich gehört, in der Natur aufgesucht, also ein consequenteres Verfahren angewendet, als Hr. *Weiſs*, den ich übrigens, um über die *Anwendung* der in Frage stehenden Begriffe (denn über die Begriffe selbst entscheidet die Logik) ins Reine zu kommen, an die Ordnungen und Geschlechter in der Botanik und Zoologie, d. i. an die obigen Muster, versteht sich unter richtiger Beurtheilung und Benützung derselben, verweise, in so fern diese nicht durch Eintheilung, welche nur Zwischenstufen hervorbringen könnte, bestimmt sind. Er glaubt also »*diese* Geschlechter jetzt füglich nur in der Art einer »besonderen Bemerkung, corollarweise, als nur für diese »Stelle passend anmerken zu können, wie z. B. *Werner* »bei der Einführung von Sippschaften in seinem Systeme »verfuhr;« und setzt hinzu: »*Werner's* Sippschaften wa»ren gleichgeltend unseren Familien, aber von ihm nicht »durchgeführt und nur als Nebenverhältnisse behandelt, »während seine Geschlechter in einem ganz fremden, »jetzt abgestorbenen Sinn als wesentlichere Classifica»tionsstufen behandelt wurden.« Es ist ganz recht, Verhältnisse der erwähnten Art nicht unbemerkt zu lassen, aber sie gehören nicht in das System, denn sie können im Systeme nichts nützen, da sie nicht allgemein sind, und schwerlich, wenn sie auch, was ich wohl erwarte, in der Folge häufig eintreten sollten, allgemein werden werden. In *Werner's* Sippschaften habe ich die Idee der naturhistorischen Geschlechter zu erkennen geglaubt *),

*) Hrn. *Van der Null's* Mineralien-Cabinett. Einleitung S. XXIII.

die sein Genie ihm eingegeben, die er aber mit mehrerer Sicherheit wo anders hätte hernehmen sollen; und sehe jetzt noch nicht ein, wie man sie, wenn sie mit einer wirklichen Classificationsstufe verglichen werden sollen, was freilich, wegen der unrichtigen Bestimmung der Specierum, schwer angeht, mit einer andern als mit dem Geschlechte vergleichen kann. Denn einige enthalten blofs die Varietäten *einer* richtig bestimmten Species, wie die Sippschaft des Rubins, des Pechsteines (den Sphärulit ausgenommen), andere gleichen unvollständigen naturhistorischen Geschlechtern, nach dem gegenwärtigen Zustande der bestehenden Erfahrung beurtheilt, wie etwa die Sippschaft des Quarzes, des Speiskobolds, noch andere enthalten mehr als das naturhistorische Geschlecht, wie die Sippschaft des Pistazits, und endlich wirft die Sippschaft des geschwefelten Kupfers zusammen, was in verschiedene naturhistorische Ordnungen gehört. Ich glaube, Hr. *Weifs* thut seinen Familien Unrecht, in so fern er meint, die *Werner*'schen Sippschaften wären ihnen gleichgeltend. Wenn er aber von den *Werner*'schen Geschlechtern sagt, sie seyen in einem ganz fremden, jetzt abgestorbenen Sinne, als wesentliche Classificationsstufen behandelt; so hätte er dasselbe auch von seinen Familien und Ordnungen sagen sollen, die ebenfalls auf Principien (geognostischen und chemischen) beruhen, welche, einzeln genommen, in der Naturgeschichte, und verbunden in jeder Wissenschaft gänzlich fremd sind, und von denen zu wünschen wäre, sie möchten in dieser Absicht niemals erwähnt worden seyn, damit sie nicht absterben könnten. Der *zweite* Grund, warum Hr. *Weifs* die Geschlechter als Zwischenstufe zwischen Gattungen und Familien einzuführen sich jetzt enthält, ist: »dafs nichts hindert, in den angegebenen Fällen die Familie so eng zu nehmen, dafs sie

»nicht mehr als jene aufs engste verbundenen Gattungen »umfaſst, also wenn man sonst geneigt gewesen wäre, »Skapolith, Nephelin u. d. gl. in die Feldspathfamilie »mit aufzunehmen, sich eben durch die engere Verwandt- »schaft des Albits u. s. w. bestimmen zu lassen, Skapo- »lith u. s. w. von der Feldspathfamilie auszuschlieſsen; »was höchstens die Inconvenienz, wenn es eine ist, ha- »ben kann, das System mit einigen Familien zu ver- »mehren.«

Dazu sage ich nichts. Denn was könnte Hrn. *Weiſs* hindern zu thun was er will, da seine eigenen Princi- pien dieſs nicht können? Wer aber wird auch ferner nach dem fragen, was er thut?

Im vierzehnten §. redet Hr. *Weiſs* noch ein Wort über das Wort *Gattung*, dessen er sich bisher schon durchgängig für die echte anerkannte natürliche Einheit unter den Mineralien bedient hat. »Der Genius der »deutschen Sprache,« sagt er, »verlangt es: daſs diese »durchaus selbstständige Einheit, nicht Art genannt »werde, wie Hr. *Mohs* wieder neuerlich zur Sitte ge- »macht hat, nachdem sie den richtigern, passenderen »Namen Gattung schon trug. Wenn man sagt *Art*, so »fragt man nothwendig und sogleich: *wovon* eine Art? »Der Begriff Art bezeichnet ein Nicht-selbstständiges, »und verweist auf einen Hauptbegriff, durch welchen »er erst bestimmt wird! Davon ist gar nicht die Rede, »wenn Quarz, Feldspath, Granat, Kalkspath u. s. w. »ausgesprochen und gedacht wird. Es werden lauter »selbstständige Begriffe mit diesen Namen ausgespro- »chen; Niemand fragt dabei: *wovon* es Arten seyen? Es »ist also Unrecht und gegen den Genius unserer Spra- »che, sie Arten zu nennen.« Zuerst die Gründe, die ich gehabt habe, das Wort Species oder Art an die Stelle des Wortes Gattung zu setzen, dessen sich *Wer-*

ner bedient, und welches mit seiner Mineralogie oder vielmehr Oryctognosie in Deutschland eine grofse Ausbreitung erhalten hat. Das Wort Species gebrauche ich in der Mineralogie 1) weil es in der Zoologie und Botanik in demselben Sinne gebraucht wird, und Zoologie, Botanik und Mineralogie bei mir Theile einer Wissenschaft sind, und übersetze es durch Art, weil das Wort Gattung, welches herkommt von Gatten, sich begatten, in der Mineralogie ohne Sinn seyn würde, und weil andere sehr brauchbare Ausdrücke, Gleichartigkeit, gleichartig, welches letztern Hr. *Weifs* selbst, und zwar in richtigem Sinne §. 16, S. 17 sich bedient, und §. 2, S. 6 bedient hat, dem Genius der Sprache oder dem Sprachgebrauche gemäfs, nicht füglich durch Gleichgattigkeit, gleichgattig, gegeben werden können; 2) weil ich habe verhindern wollen, dafs die Species, zu deutsch Art, der Naturgeschichte des Mineralreiches mit den Gattungen der Oryctognosie, die bekannter Mafsen gröfsten Theils schlecht bestimmt waren, verwechselt würden, ein Grund, welcher, obwohl ich ihn in dem Grundrisse nicht ausdrücklich angeführt (denn ich habe keine Lust am Tadeln, sondern bin bestrebt gewesen, die Sache besser zu machen), fast auf jeder Seite der Physiographie ersichtlich, und vielleicht auch anderweitig anwendbar ist. Nun aber weiter. Wovon bei Hrn. *Weifs* die Rede ist, und was gedacht wird, wenn Quarz, Feldspath, Granat, und wie sie weiter heifsen, ausgesprochen werden, hat er selbst erklärt; in der Naturgeschichte des Mineralreiches ist bei jedem dieser Worte, das Wort Kalkspath ausgenommen, von einem Genus die Rede, und dieses Genus, und nichts anderes, als dieses Genus, wird dabei gedacht. Wenn man aber sagt *Gattung*, so fragt man nothwendig und sogleich: *wovon* eine Gattung? und erhält zur richtigen Antwort: von

dem und dem Geschlechte, denn das Geschlecht ist *die Aehnlichkeit der verschiedenen Gattungen der Dinge*, sagt *Adelung*; und man darf hier nur naturhistorische Ähnlichkeit setzen, um das naturhistorische Geschlecht und die naturhistorische Gattung, wofür ich aus obigen Gründen Species oder Art sage, zu haben; und wenn man sagt *Geschlecht*, so fragt man nothwendig und sogleich: *wovon* ein Geschlecht? und die Antwort ist, von der und der Ordnung, denn die Ordnung ist das Geschlecht der Geschlechter. Und so geht es fort, so weit die systematischen Begriffe reichen, denn *Generum genus est Ordo, ordinum autem genus Classis est. (Linn phil. bot. §. 204.)* Wenn Jemand Hrn. *Weiſs* solche Vorwürfe machen wollte, wie er mir macht, und ihm sagte, er verstehe die Worte so wenig als die Sachen; er könnte ihm nicht widersprechen. Er versteckt sich hinter den Begriff von etwas Selbstständigem, und versteht damit die Species. Das ist recht, denn keine Species setzt, als solche, eine andere voraus. Aber eben so ist das Genus und die Ordnung selbstständig, denn weder das eine, noch die andere, setzt etwas ihres Gleichen voraus. Wollte man sagen das Genus könne nicht ohne die Species bestehen, so ist das wiederum recht; allein die Species kann nicht ohne das Individuum oder was, wo keine Individualität Statt findet, an die Stelle desselben gesetzt werden muſs, bestehen, dieſs aber setzt nichts anderes voraus, denn es ist das *von der Natur Gegebene*. Was hingegen, um den Worten des Verfassers doch einigen Sinn zu geben, die Species von den übrigen systematischen Einheiten voraus hat, besteht darin, daſs sie construirbar, und die *erste* ist, auf welche man gelangt, wenn man die mehrmals im Vorhergehenden genannten Begriffe der Logik auf die Producte der Natur anwendet. Hr. *Weiſs* fügt dem Bisherigen noch etwas

hinzu, und kommt dann auf einen Gegenstand, der einige Bemerkung verdient. Er sagt: »Dafs die fälschlich »sogenannte Art der *Species* in Zoologie und Botanik »gleich gesetzt wird, dafs diese von den Franzosen in »*espèce* flectirt, und man gewohnt ist, dieses Wort mit »Art zu übersetzen, ist gewifs kein Grund für einen »falschen Gebrauch des Wortes Art,« und fährt dann fort:

»Unsere natürliche Mineralien-Einheit, Quarz u. s. w. »soll vielmehr der *Species* als dem *Genus* der organischen »Reihe entsprechen? — es sey! aber es fragt sich noch »ob es so ist! es fragt sich ob den zweierlei Einheits»begriffen der Zoologie und Botanik, dem *Genus* und »der *Species* (falls man überhaupt nicht blofs die eine »als echte natürliche Einheit, die andere blofs als Be»griffseinheit gelten lassen will), auch *zweierlei solche* »natürliche Einheitsstufen bei den Mineralien entspre»chen? und ob nicht vielleicht die einzige Stufe der Gat»tung bei den Mineralien an die Stelle der zwei, *Genus* »und *Species* in den organischen Reihen, tritt?« Wenn Fragen dieser Art Statt finden können, so müssen sie auch beantwortet seyn, bevor man zu der Anwendung der Begriffe schreitet, die sie betreffen. Man kann den Quarz, man verstehe darunter ein Individuum oder die Species des rhomboëdrischen Quarzes, oder das Genus Quarz, mit keinem Individuo, mit keiner Species, mit keinem Genus der organischen Natur vergleichen, denn jene sind oder enthalten unorganische Naturproducte, sind als solche von den organischen durch ihren Begriff verschieden, und haben nichts mit ihnen gemein, als dafs sie Naturproducte sind. Die Begriffe aber vom Individuo, von der Species, von dem Genus u. s. w. hängen nicht von der Beschaffenheit der Wesen, sondern von der Einrichtung des menschlichen Verstandes ab,

und sind folglich überall einerlei, wo jene Wesen mit Verstande betrachtet werden. Wie es nun möglich ist, besonders die letzte Frage zu thun, darüber enthalten wir uns zu urtheilen, und kommen mit Hrn. *Weiſs* zu einem neuen Gegenstande. Dieser betrifft die systematische Behandlung der unkrystallinischen Mineralien. Der Verfasser bemerkt: »Sie dürfen nicht weggelassen werden, sonst hat man ein System der krystallinischen Mineralien, statt der Mineralien schlechtweg. Hr. *Mohs* hat sie in der Wahrheit in seinem System weggelassen, wenn sie gleich dem Anscheine nach mit darin genannt sind. Aber wer kann glauben, daſs auf Kreide, Bergmilch u. s. f. anwendbar sey, was Hr. *Mohs* als die Eigenschaften und Merkmale des »rhomboëdrischen Kalk-Haloids« angibt? Consequenter Weise hätte sie Hr. *Mohs*, statt die Namen Bergmilch, Kreide u. s. f. nach der systematischen Beschreibung des krystallinischen Kalkspathes zu nennen, gleich als ob sie die vorhergehende Beschreibung etwas anginge, kurzweg von seinem System ausschlieſsen sollen. Freilich aber, da bloſs die krystallinischen Fossilien in die Bildung aller *Mohs*'schen künstlich und mühsam abgewogenen Aggregatbegriffe von Ordnungen, Geschlechtern u. s. w. aufgenommen wurden, so war es ein geringer Dienst, der mit ihnen der Erkennung der Fossilien erzeugt wurde *). «

---

*) Herr *Weiſs* verweist hier auf eine Stelle aus der Vorrede zur ersten Auflage meiner Charakteristik zur Vergleichung. Diese Stelle lautet: »Die vollständige Bestimmbarkeit eines Individui hängt, wie das erklärte Beispiel lehrt, davon ab, daſs die drei angegebenen Merkmale, Gestalt mit Inbegriff der Theilbarkeit, Härte und eigenthümliches Gewicht, daran erkennt werden können. So ist es auch in der Botanik. Die Bestim-

Ob die unkrystallinischen Mineralien (wir nehmen den Ausdruck hier, wie Hr. *Weifs* ihn nimmt) in dem

---

mungsgründe müssen vorhanden seyn, sonst ist die Bestimmung nicht möglich. Die Charakteristik leistet in vielen Fällen mehr: d. h. sie führt zur richtigen Bestimmung, wenn auch die Kenntnifs der Gestalt nicht vollständig ist. Einer solchen Bestimmung mangelt indessen die Evidenz; und es ist daher, besonders Anfängern, zu rathen, zuförderst nur mit der Bestimmung solcher Individuen sich zu beschäftigen, an welchen die drei Merkmale vollständig ausgemittelt werden können. Das Übrige findet sich, wenn ihre Kenntnifs im Mineralreiche überhaupt, und der Eigenschaften der Producte der unorganischen Natur insbesondere, sich vermehrt, und sie durch Übung die Fertigkeit erlangt haben, die Theilbarkeit, und vermittelst dieser wenigstens das Krystallsystem, gehörig zu beurtheilen, leicht von selbst: und diese Übung ist daher einem Jeden, wer die Charakteristik benutzen will, sich gründliche Kenntnisse in der Mineralogie zu erwerben, vor allen Dingen zu empfehlen.«

»In dem oben angeführten Grundrisse der Mineralogie werde ich Gelegenheit haben, noch einige, diesen Gegenstand betreffende Bemerkungen beizufügen, und die mittelbare Bestimmung, die in Ermangelung eines, oder des andern, oder aller der obigen Kennzeichen angewendet werden mufs, zu erklären.« Dieselbe Stelle steht im Gr. §. 250: und es ist daselbst auf §. 246 verwiesen, aus welchem zu ersehen ist, wie die Charaktere eingerichtet seyn müssen, damit die Bestimmung die gröfste Evidenz erhalte, welche die Wissenschaft gestattet. Der 251ste §. erklärt den Unterschied zwischen der unmittelbaren und mittelbaren Bestimmung, und der 252ste lehrt, worauf die letztere beruht. Was Hr. *Weifs* aus dieser Stelle folgert, ist gemeine Consequenzmacherei. So wie die Stelle in der ersten Auflage der Charakteristik steht, bezieht sie sich blofs auf den Gebrauch der Charakteristik, denn mit nichts andern habe ich es

naturhistorischen Mineralsysteme übergangen sind, mag der Leser aus diesem Systeme selbst ersehen, und daraus beurtheilen, wie getreu Hr. *Weiſs* die Sachen darstellt, die er bestreitet. Sie sind indessen auch nicht »*dem Anscheine nach*« darin »*genannt*,« sondern in der *Wirklichkeit* darin *enthalten*. Daſs auf Kreide, Bergmilch u. s. w. der Charakter der Species des rhomboëdrischen Kalkhaloides nicht *unmittelbar* (Hr. *Weiſs* läſst dieses Wort geflissentlich aus) anwendbar ist, versteht sich von selbst, denn eben darum ist die mittelbare Bestimmung von der unmittelbaren unterschieden, und als ein besonderer Theil der Methode der Bestimmung überhaupt (vergleiche die in der vorigen Note angeführten §§. des Grundrisses) gelehrt und erklärt worden. Die unmittelbare Bestimmung, und folglich der Charakter, bezieht sich auf das Individuum, wo dergl. in der Species vorhanden. Kreide und Bergmilch aber sind zusammengesetzte Mineralien (Gr. §. 23), die aus einer groſsen Anzahl von Individuen bestehen; und der Charakter der Species würde also auch auf diese passen, wenn es möglich wäre, die Individuen von einander zu trennen, und einzeln der Untersuchung zu unterwerfen, wie die Übergänge (Gr. §. 221), die ich in diesem Falle wohl nicht nöthig habe herzuerzählen, unwidersprechlich darthun. Aber dieſs ist der Kleinheit der Individuen und ihrer Verbindung wegen nicht möglich, und darum wendet man die mittelbare Bestimmung an, die hier, wie in allen Fällen, vollkommen Genüge leistet. Ein zusam-

---

in jener Schrift zu thun gehabt. Er hätte sie also aus dem Grundrisse, im Zusammenhange mit dem übrigen, anführen sollen. Aber daraus hätte freilich etwas ganz anderes folgen müssen, als er will, daſs es daraus hervorgehe, wie wir bei der Erörterung des gegenwärtigen §. das weitere sehen werden.

mengesetztes Mineral, *als solches, unmittelbar* bestimmen zu wollen, ist ein Unsinn (Gr. §. 192), den man der Naturgeschichte nicht zumuthen darf. Dieſs über die Bestimmung. Nun von der Darstellung der Species durch das Schema (Gr. Thl. II. S. 99). Unter den einfachen Varietäten des rhomboëdrischen Kalkhaloides können Kreide und Bergmilch nicht enthalten seyn, denn sie sind zusammengesetzte. Unter diesen aber (a. a. O. S. 102) finden sich: »derbe, aus körnigen Zusammensetzungsstücken von der verschiedensten Gröſse bis zum Verschwinden bestehend; Zusammensetzungsfläche (versteht sich wo sie wahrnehmbar ist) unregelmäſsig gestreift, uneben und rauh; die Individuen mehr und weniger fest mit einander verbunden; Bruch bei verschwindender Zusammensetzung splittrig, uneben, flachmuschelig, zuweilen stellenweise eben, zuweilen im Groſsen schiefrig; bei geringem Zusammenhange oft erdig.« Sind darunter Bergmilch und Kreide nicht enthalten, und gehört etwa nur der geringste Scharfsinn dazu, sie herauszufinden? Aber genannt habe ich sie nicht, wie Hr. *Weiſs* mir andichtet, denn die Namen Kreide und Bergmilch gehören nicht in die Naturgeschichte des Mineralreiches, sondern in die Oryctognosie, oder in das System des Hrn. *Weiſs*, oder wohin man sonst will; und um sie in der *Werner'*schen Oryctognosie nachzuweisen, die ich wegen der Allgemeinheit ihrer Verbreitung, ungeachtet ihrer mannigfaltigen Gebrechen, allein anzuführen der Mühe werth gefunden (Gr. Thl. II. Vorerinnerungen S. XV), steht im ersten *Zusatze* zu dem Schema des rhomboëdrischen Kalkhaloides S. 104: »Der dichte Kalkstein (siehe auf derselben Seite einige Zeilen weiter oben, was dichter Kalkstein ist) geht, wenn die Verbindung der Individuen locker, das Ansehen erdig wird, in die *Kreide*, diese, wenn die Masse so häufige Zwischen-

räume enthält, daſs sie dem Gefühle nach bedeutend am eigenthümlichen Gewichte verliert, in die *Bergmilch* über.« Das wird doch für einen Jeden verständlich und hinreichend seyn, der aus dem Grundrisse gelernt hat, was übergehen heiſst? Hr. *Weiſs* scheint also nicht überlegt zu haben, was er sagt, wenn er behauptet: ich nenne Kreide und Bergmilch, gleich als ob sie die vorhergehende Beschreibung etwas anginge, und daraus folgert, ich hätte sie »consequenter Weise« kurz weg von meinem Systeme susschlieſsen sollen. Allein, das steht bloſs des Folgenden wegen hier, und darüber habe ich noch ein Wort mit ihm zu reden. Hr. *Weiſs* greift nämlich die Nützlichkeit der Charakteristik an, die, dem Begriffe der Charakteristik zu Folge, sich auf nichts anderes als die »Erkennung der Fossilien« beziehen kann. Er nennt die Charaktere künstlich und mühsam abgewogene Aggregatbegriffe. Kunst ist nicht daran; aber mühsam ist es gewesen, die Charakteristik, *nur so wie sie ist*, zu Stande zu bringen, und Hr. *Weiſs* wird einsehen, warum und wodurch sie dieſs gewesen, wenn er in der von ihm angeführten Vorrede S. XXIV gelesen, vielleicht auch, warum Niemand es versucht, sie zu entwerfen, wenn er erwogen hat, was sie voraussetzt, und was also geschehen seyn muſste, bevor sie mit Erfolg unternommen und mit Leichtigkeit angewendet werden konnte. Denn dazu, glaube ich, schreibt man Bücher, daſs man das Schwierige und Mühsame der Untersuchung auf sich nimmt, um den Leser in den Stand zu setzen, die Wahrheit mit Leichtigkeit einzusehen, und weiteren Gebrauch von ihr zu machen. Er nennt die Charaktere Aggregatbegriffe, um einen verächtlichen Sinn mit ihnen zu verbinden, was wir ihm, nach dem oben §. 3 über dieses Wort Beigebrachten, hingehen lassen; richtiger würde er sie *Distinctionsbegriffe* genannt haben, da

ihre einzige Bestimmung Unterscheidung ist. Die Nothwendigkeit (diefs Wort in logischem Sinne genommen) der Charakteristik folgt aus dem Begriffe der Naturgeschichte. Sie durfte also in der Mineralogie nicht fehlen, mochte sie ausfailen wie sie wollte, und mochten die Schwierigkeiten der Ausführung so grofs seyn, dafs sie selbst die Leichtigkeit der Anwendung beeinträchtigt hätten. Von dieser Seite also braucht sie gar keine Rechtfertigung. Aber die Nützlichkeit? Nützlichkeit setzt einen Zweck voraus, und dieser ist, wie oben gesagt, »Erkennung der Fossilien.«

Wer diesen Zweck nicht hat, wer etwa, wie Hr. *Weifs*, die Mineralien schon von blofsem Ansehen kennt, mag diese Kenntnifs auf wissenschaftlichem oder empirischen Wege erworben seyn, dem kann auch die Charakteristik so wenig nützen als ein ABC-Buch. Wenn aber Jemand ein bestimmbares Mineral hat, welches er nicht kennt, und doch zu kennen verlangt, und den Hrn. *Weifs* fragt, welcher wissenschaftlichen Hülfsmittel er in dieser Absicht sich zu bedienen habe? so kann Hr. *Weifs* ihm keinen anderen Rath geben, als es in einem der besten mineralogischen Werke, etwa in Hrn. *Haüy's Traité* oder in *Hoffmann's* Handbuche der Mineralogie, welches ich hier nenne, weil viele der neueren in der That nicht besser sind, aufzusuchen. In diesen Büchern sind die Mineralien bekanntlich unter Classen, Ordnungen, Geschlechter und Arten gebracht, und was Hrn. *Haüy's* Werk betrifft, die Species musterhaft dargestellt; nur die Kleinigkeit, welche fehlt, sind die *Charaktere*, an denen man *mit Leichtigkeit und Sicherheit* erkennt, *in welche* der Classen, der Ordnungen, der Geschlechter, und *zu welcher* der Specierum das in Frage stehende Mineral gehört. Das erste, nämlich die Classe, die Ordnung und das Genus auszumachen, gibt es in diesen Bü-

chern gar kein Mittel (denn was man etwa als solche angeführt findet, ist so gut als keines), wenn man nicht zuvor die Species eruirt hat. Dann aber finden sich auf verkehrtem Wege, den freilich in der Naturgeschichte Niemand geht, Geschlecht, Ordnung und Classe, woran jedoch weiter nichts gelegen ist. Die Species zu eruiren, muſs, die Einleitungen und die Vorbereitungen abgerechnet, der trostlose Lehrling nun vier dicke Bände *durchgehen*, und wenigstens die Beschreibungen der Reihe nach *durchlesen* *), und hat am Ende, wenn ihn auch der Zufall begünstigt, noch wohl das Unglück, daſs keine dieser Beschreibungen genau auf sein Mineral paſst (von welchem übrigens vorausgesetzt wird, daſs es in dem Buche enthalten ist), oder daſs zwei und mehrere zugleich darauf passen. Allein, wird Hr. *Weiſs* ausrufen, wer kann das thun? Hr. *Weiſs* hat Recht. Ich habe mich übereilt, indem ich ihm einen Rath in den Mund gelegt, den er, den Umständen nach, nicht geben konnte; ich habe vergessen, daſs man bisher in der Mineralogie nicht gewohnt gewesen, nach *wissenschaftlichen* Hülfsmitteln zu fragen, daſs man auch nicht angeleitet worden ist, an sie zu denken, denn die Mineralogie hat, bevor sie die Naturgeschichte des Mineralreiches geworden, obgleich mit mancherlei nützlichen Kenntnissen, auch mit allerlei Flitterstaat ausgestattet, nichts Wissenschaftliches an sich gehabt, und man hat nicht daran gedacht, daſs sie auch ein methodisches Verfahren erfordere, die Mineralien zu erkennen. Der Leser kennt meine Charakteristik, die in der ersten Auflage auf 86, in der zweiten auf 100, und im Grundrisse auf 106 Oc-

*) *Exemplo sit planta incognita indica: evolvat Botanophilus descriptiones, figuras, indices omnes, nec reperiet nomen, nisi casu; sed Systematicus etc. Phil. bot.* §. 156.

tavseiten weitläufigen Druckes enthalten ist. Er kennt auch die Einrichtung und den Gebrauch derselben, die an den angeführten Orten ausführlich beschrieben, und wenigstens durch *ein* Beispiel erläutert sind, und mag nun selbst urtheilen, ob Demjenigen, der das Bedürfniſs hat, ein ihm unbekanntes Mineral zu erkennen, ein geringer Dienst mit derselben geleistet werde? Sollte er aber dennoch nicht im Stande seyn, dieſs zu beurtheilen, so wende er sich an die Botanik, die ihm hierüber vollständigen Aufschluſs und auch Anleitung geben wird, die Methode der Bestimmung in beiden Theilen der Naturgeschichte, in Absicht auf ihre Sicherheit und die Leichtigkeit ihrer Anwendung, zu vergleichen.

Die unkrystallinischen Fossilien, welche Hrn. *Weiſs* zu jener Folge, die ich mit dem gelindesten Ausdrucke eine unüberlegte nenne, geführt haben, beschäftigen ihn auch noch im 16ten §., und er setzt in diesem seinen philosophischen Meditationen über das natürliche Mineralsystem die Krone auf. »Unkrystallinische Fossilien »stehen,« sagt er, »mit krystallinischen für das System »nicht auf gleicher Stufe; das ist gewiſs.« Allerdings. Denn wenn er die Fossilien in krystallinische und unkrystallinische eintheilt, so gehören sie in zwei verschiedene Abtheilungen, und so eintheilen muſs man sie, wenn man sie überhaupt trennen will. Aber man kann und soll sie nicht trennen; denn die unkrystallinischen sind nichts anderes als Zusammensetzungen (Gr. §. 23) aus wirklich krystallinischen, d. i. aus Individuen oder einfachen Mineralien (Gr. §. 22), und es ist daher sogar die Benennung derselben unrichtig, wie ich bereits (Gr. §. 21) gezeigt habe. »Wir werden sie billig nicht Gat»tungen im strengeren, wahren Sinn zu nennen haben.« Soll dieſs heiſsen, sie können für sich, abgesondert von der krystallinischen, keine eigenen Gattungen begrün-

den, so ist es wahr, und der Zusatz »im strengeren, »wahren Sinn« ist überflüssig; soll es aber heifsen, sie bilden, abgesondert von den krystallinischen, eigene Gattungen, aber nicht Gattungen im strengeren, wahren Sinne, so ist es falsch uud beruht auf unrichtigen und verworrenen Begriffen von der Gattung, d. i. der Species im Mineralreiche. Denn wenn das einzelne Individuum zu einer gewissen Species gehört, so gehört eine Verbindung von zwei oder drei, oder von zwei oder drei Millionen mit jenem gleichartiger Individuen, zu derselben Species, nicht als ein einzelnes Individuum, sondern als eine Verbindung von mehreren: man müfste sonst ein Infanterie-Regiment nicht mehr zu den Menschen im strengeren, wahren Sinne rechnen, weil es nicht ein einzelner Mensch, sondern eine Verbindung von Menschen ist, die freilich nicht zusammengewachsen, aber durch Subordination zusammengehalten sind. Zweierlei Arten gleichartiger Dinge, wofür Hr. *Weifs* die krystallinischen und unkrystallinischen Varietäten des rhomboëdrischen Kalkhaloides zu halten geneigt scheint, kann es nicht geben, denn diese stehen mit einander selbst im Widerspruche. Wir müssen also hören, was der Verfasser weiter sagt, um nicht voreilig zu urtheilen, dafs er sich selbst nicht verstanden habe. »Es sind *Massen*, nicht *gattirt* von der Natur auf die »Weise, wie unsere Gattungen es sind.« Die Natur gattirt nicht, d. h. sie bringt keine Species hervor, sondern nur Individuen; gibt aber diesen die Einrichtung, dafs der Begriff der Species auf sie angewendet werden kann. Die Natur schafft (man wird wohl verstehen, was ich damit meine), aber sie denkt nicht, und gebraucht daher keine Begriffe. Wäre die Species von der Natur hervorgebracht, so könnte sie nicht unrichtig seyn; man würde also nicht einsehen, woher die falsch bestimmten

Species oder Gattungen der früheren Systeme, z. B. des *Werner*'schen, gekommen wären. In Absicht der Einrichtung, welche die Natur den Individuen gibt, und durch welche sie fähig werden, unter den Begriff der Gleichartigkeit oder der Species zu treten, verfährt sie aber bei den zusammengesetzten, d. i. den unkrystallinischen, gerade so, wie bei den einfachen, d. i. den krystallinischen, und mufs so verfahren, sonst wäre sie keine Natur. Es ist merkwürdig, wie verkehrt die Urtheile mancher Naturforscher zuweilen ausfallen. Von einem Salze, das man aus einer Auflösung, darin seine Bestandtheile enthalten sind, anschiefsen läfst, ist man gewohnt zu sagen, man habe es gemacht, denn man nennt es ein Kunstproduct, obwohl man nur die Veranlassung zu seiner Entstehung gegeben, an seiner Beschaffenheit aber nichts zu bestimmen oder zu verändern im Stande ist, weil diese unter unwandelbaren Naturgesetzen steht. Von den Species aber sagt man, die Natur habe sie gemacht, nennt sie also gleichsam ein Naturproduct, wie es auch die Meinung des Hrn. *Weifs* ist, obwohl in der Beschaffenheit derselben oft viel Unrichtiges, Willkürliches und Veränderliches, mit einem Worte Unnatürliches, welches die Natur nie hervorbringt, enthalten ist, was man also bescheidener Weise der Natur aufladet. Dennoch steht die Species unter Gesetzen. Aber nicht unter Natur-, sondern unter Verstandesgesetzen, womit wir uns indessen gegenwärtig nicht aufhalten. »Im künstlichen Systeme« (sagt Hr. *Weifs*, er hätte sagen sollen, in *einem* künstlichen Systeme oder in *den* künstlichen Systemen, denn es kann deren so viele geben als man will, wogegen es nur *ein* sogenannt natürliches — wohin ich nicht die zähle, welche der Art nach mit dem Systeme des Verfassers übereinstimmen, denn von diesen sind ebenfalls so viele mög-

lich als man will — d. i. *ein* wahres System geben kann, weil die Principien, worauf dasselbe beruhet, einerlei sind, und aus der consequenten Anwendung derselben auf die Natur, die ebenfalls einerlei ist, nur einerlei folgen kann, so wie es nur einerlei Species gibt), »im künstlichen »Systeme wäre es erlaubt, sie von diesen völlig zu tren-»nen.« Die Möglichkeit eines künstlichen Systemes setzt die Species voraus (Gr. §. 229), die, wie vorhin gezeigt, nur einerlei seyn kann. Also ist, was Hr. *Weiſs* sagt, selbst für ein künstliches System nicht wahr, und mag allenfalls für seine oben angeführten Tabellen gelten, die selbst nicht mit künstlichen Systemen zu vergleichen sind; »und wir haben uns schon darüber erklärt, wie »nach unserer Meinung sie eben als Massen, und weil »sie nicht Gattungen sind, der chemischen Untersuchung »und Unterscheidung vorzugsweise anheim fallen.« Des Verfassers Meinung entscheidet nicht, sondern die Grundsätze entscheiden. Er hat sich zwar bisher nicht über seinen Begriff der Species bestimmt erklärt, was vor allen Dingen hätte geschehen sollen. Allein dieſs scheint kein groſser Verlust zu seyn, weil, dem zu Folge, was er oben gesagt, diese Species nicht nach einerlei Grundsätzen gebildet, also verschieden, und die verschiedenartigen Grundsätze nicht einmal gleichförmig angewendet sind. »Aber ein *natürliches* System soll es nicht »verkennen, daſs sie dieselben Massen, dieselben Sub-»stanzen sind oder seyn können, welche in krystallini-»nischer Structur als wahre naturhistorische Gattungen »vorhanden sind.« Es scheint, als wolle Hr. *Weiſs* in dieser Stelle zu verstehen geben, das naturhistorische System habe dieſs verkannt. Das naturhistorische Mineralsystem hat mit den Massen, als Substanzen, d. i. dem Chemischen derselben, nichts zu thun; sieht sich aber auch weder veranlaſst noch genöthigt, zu läugnen, daſs

die zusammengesetzten Varietäten dieselben Massen, dieselben Substanzen sind oder seyn können (beides ist ihm gleichgültig), als die einfachen derselben Species, und erkennt übrigens unter diesen Varietäten keinen andern Unterschied an, als den, welcher von der Einfachheit und Zusammengesetztheit herrührt, wie im Vorhergehenden ausführlich erklärt worden, und der Grundrifs an vielen Stellen die Beweise davon enthält. »Eine na»turhistorische Gattung ist es nämlich noch nicht da»durch, dafs es diese oder jene qualitative« (und quantitativ setzen wir hinzu) »bestimmte *chemische* Masse ist.« Das ist vortrefflich und wahr, bis auf das Wort »noch.« Wäre Hr. *Weifs* diesem, seinem eigenen Ausspruche, mit Consequenz gefolgt, so hätte er mich eines höchst unangenehmen und widerwärtigen Geschäftes überhoben. Diefs gilt auch von dem folgenden, wenn es auf klare Begriffe gebracht wird. Der Verfasser sagt: »*Na»turhistorische Gattung* wird die chemische Masse erst da»durch, dafs in ihr der krystallinische Structurprozefs, »und auf eine bestimmte Weise, sich einsetzt, wodurch »eine gegenseitige Bedingung, eine gegenseitige Abhän»gigkeit, vollkommen dem organischen Bau vergleich»bar, im Innern der Masse erst eintritt, wie sie vorher »gar nicht da war, und wodurch erst die Masse zur Gat»tung wird, wie die organische auch.« Die chemische Masse wird nicht naturhistorische Gattung, sondern es entstehen aus ihr ein oder mehrere Individuen, oder eine oder verschiedene Zusammensetzungen mehrerer Individuen, wenn der krystallinische Structurprozefs sich einsetzt, welche nach Mafsgabe der Anwendbarkeit des Begriffes der Gleichartigkeit, auf die Inbegriffe ihrer naturhistorischen Eigenschaften, entweder unter eine oder unter zwei, oder unter mehrere naturhistorische Gattungen zu bringen sind. Diefs kann also nicht nach

der chemischen Masse, sondern muſs nach dem Inbegriffe der naturhistorischen Eigenschaften der Individuen, durch welche die Masse ein Gegenstand der Wahrnehmung wird, beurtheilt werden, wird folglich auch nicht darnach beurtheilt, und jene bleibt daher bei dieser Beurtheilung gänzlich aus dem Spiele. Die gegenseitige Bedingung oder die gegenseitige Abhängigkeit besteht darin, daſs es wirklich *die chemische Masse ist*, *was erscheint*, aber nicht *als chemische Masse* (d. i. als Substrat gewisser Kraftäuſserungen, so erscheint sie dem Chemiker), sondern *als Inbegriff naturhistorischer Eigenschaften*, mit welchen allein die Naturgeschichte zu thun hat. In so fern mag auch die Vergleichung mit dem organischen Baue Statt finden; allein weiter darf man dieselbe, aus obigen Gründen, nicht treiben. Dieſs bestätiget Hr. *Weiſs* selbst, indem er hinzusetzt: »freilich wenn in derselben Masse mehrere ungleichartige »krystallinische Structuren möglich sind, so kann auch »eine und dieselbe chemische Masse so vielerlei wesentlich verschiedene naturhistorische Gattungen bilden, »als sie verschiedenerlei krystallinischer Structuren fähig ist;« woraus das obige folgt, nämlich daſs bei der Beurtheilung der naturhistorischen Species die chemische Masse nicht in Betrachtung kommt. Hr. *Weiſs* fährt fort: »Wenn nun anerkannter Maſsen ein Fossil im erdigen Zustande u. s. w. die nämliche chemische Substanz oder Masse ist, wie die eines gekannten krystallinischen Fossiles, so fordert es das *natürliche* Mineralsystem, daſs es von diesem nicht weiter getrennt »werde, als die Angabe des Zustandes trennt, und daſs »es übrigens neben ihm und ihm beigesellt bleibe.« Ein Mineral im erdigen Zustande ist naturhistorisch nicht *unmittelbar* bestimmbar. Es kann seyn, daſs es auch nicht *mittelbar* bestimmbar ist. In diesem Falle ist es

ganz und gar kein Gegenstand der naturhistorischen Bestimmung. Im ersten aber, wohin etwa die Bergmilch gehört, wendet man die mittelbare Bestimmung an, wie es oben und im Grundrisse gezeigt worden; im letztern, wo auch diese nicht hinreicht, hat das Mineral keine *selbstständige Existenz*, sondern ist ein Product der Zerstörung eines andern, wie die Porzellanerde vielleicht des prismatischen Feld-Spathes, und man sucht, nach einem Verfahren, welches §. 21 des Grundrisses, mit der Bemerkung, daſs es *kein* naturhistorisches sey, erwähnt worden, dieses auf, damit man erfahre, woraus das erdige Mineral entstanden, welches das einzige ist, was man von ihm zu wissen verlangt, obgleich es die Naturgeschichte nicht angeht. Denn das zerstörte Mineral hat seine ursprünglichen naturhistorischen Eigenschaften verloren, es hat aufgehört zu seyn, was es war, wie bei der chemischen Zerlegung, und da der krystallinische Structurprozeſs sich nicht von neuem eingesetzt hat, so ist auch nichts Neues daraus entstanden, so wie im entgegengesetzten Falle Individuen einer neuen Species aus ihm hervorgegangen seyn würden. Mit diesen Mineralien verfährt also die Naturgeschichte des Mineralreiches, wie etwa die Zoologie und Botanik mit einem abgestorbenen und zerstörten organischen Wesen verfahren würden, wenn sie darauf Rücksicht nähmen. Das Verfahren, welches Hr. *Weiſs* angibt, ist selbst dazu, nämlich zu erkennen, woraus ein zerstörtes Mineral entstanden ist, seinen eigenen Worten nach, unsicher. Denn da »in derselben Masse mehrerlei ungleich»artige krystallinische Structuren möglich sind, u. s. w.,« so kann man auch aus der Kenntniſs dieser Masse nicht wissen, welcher der daraus entstehenden Gattungen das zerstörte Mineral angehört; und unrichtig ist die Folge, welche er daraus zieht, indem er sagt: »dann muſs aber

»freilich auch im Systeme der Gattungsbegriff zum Mas»senbegriffe erweitert werden, wo beide Zustände na»turgemäfs verbunden werden sollen;« was ausführlich zu zeigen wir nach dem Vorhergehenden uns wohl überheben können.

Der Verfasser fügt diesem Gegenstande noch folgendes hinzu: »Wo hingegen unkrystallinische Minera»lien, dem chemischen Begriffe nach, dem gekannter »krystallinischer nicht bis zur Identität entsprechen, da »mögen sie wohl derjenigen Gattung beigesellt werden, »welcher sie dem überwiegenden Theile ihrer Substanz »nach anheimfallen. Immer wird bei der Durchkreuzung »so vieler fremdartiger Massen das Band, welches sie »an gewisse einzelne Gattungen knüpft, nur lax, und »leicht nicht stärker seyn, als das, was sie mit einer »andern verbinden würde. Und selbst in ihrer Daseyns»weise liegen Eigenthümlichkeiten genug, welche als»dann vielmehr rathen sie als selbstständig im Systeme »zu behandeln, obgleich keineswegs auf gleicher Stufe »mit den Gattungen. Liefse man ihnen noch diesen Na»men, so würde der Beisatz: unächte Gattungen, con»venzionelle Gattungen, nöthig seyn. Aufserdem nen»nen wir sie Nebenfossilien, Massen schlechtweg.« Hr. *Weifs* zeigt in diesem Satze, wie unbestimmt, schwankend und unsicher die Anwendung seiner Grundsätze ist. Es wird ihm wenig nützen, die angeführten Ausdrücke zu gebrauchen; aber es gibt seiner Sache ein übles Ansehen, dafs er sich genöthigt, oder nur veranlafst findet, sie zu erwähnen. Wir wollen hören, was er weiter sagt.

»Die *Thone* bilden unter den gemischt-kiesligen »Fossilien eine sehr natürliche Familie, die am besten »gesondert von allen krystallinischen, als selbstständig »zu behandeln ist, obgleich sie nicht eine einzige ächte

»Gattung enthält.« Wir lassen sogleich die hieher gehörende Note folgen. Sie lautet: »Diejenigen *Ochern* »der Metalloxyde, welche nie im krystallinischen Zu»stande vorkommen, möchten eben so passend eine ab»gesonderte Familie in der Ordnung der oxydischen Erze, »als Gegenstück zu der Familie der Thone bilden; in»defs lassen sie sich auch den übrigen Familien dieser »Ordnung zutheilen; und diefs habe ich für jetzt in dem »folgenden Entwurfe vorgezogen.« Wenn Hr. *Weifs* unter Thonen (um bei diesen stehen zu bleiben, denn wer möchte alles berichtigen, was er hier anführt) versteht, was man sonst darunter zu verstehen pflegt, so sind sie Gemenge aus zerstörten Mineralien (Gr. §. 24), und gehören, wie am a. O. gezeigt worden, nicht in das System: aus dem doppelten Grunde, *weil* sie Gemenge, und *weil* sie zerstört sind. Sie bilden aber »eine sehr natürliche Familie, obgleich diese nicht eine einzige ächte Gattung enthält!« Hr. *Weifs* macht mir's unmöglich, darauf etwas zu erwiedern. Denn wenn ein Systematiker so redet, so mufs der Hörer verstummen. Möchte doch Hr. *Weifs* seine sehr natürliche Familie der Thone, abgesondert von allen krystallinischen, als selbstständig behandelt haben, wo es ihm beliebte, nur nicht in einem Mineralsysteme!

Der Schlufs dieses reichhaltigen und merkwürdigen §. führt den Verfasser noch zu einigen Betrachtungen, die wir nicht übergehen können. »So wie die Schärfe »des krystallinischen Gattungsbegriffes ihnen (den Tho»nen) abgeht, so ist die Schärfe ihrer Sonderung von »anderen unkrystallinischen Massen, und somit die ihrer »Familien von anderen ebenfalls weit unvollkommener, »und die Übergänge der einen in die andern ganz in »der Regel. Sind ja doch selbst die schärfsten Sonde»rungen, die es gibt, zwischen krystallinischen Gattun-

» gen auch nicht unbedingt! und vielmehr die Sonderung » der krystallinischen Gattungen von einander immer von » einer *relativen* Beschaffenheit!« — So wie das letzte hier steht, ist es schwerlich zu verstehen. Hr. *Weiſs* erläutert es aber durch ein Beispiel, welches seine Meinung zu erkennen gibt.

» Gediegen Gold,« heiſst es, » ist als Gattung allerdings vollkommen geschieden von Quarz, aber nicht » vollkommen von gediegen Silber.« Da vorhin von Übergängen die Rede gewesen, so soll dieſs ohne Zweifel heiſsen, es gibt einen Übergang zwischen den Varietäten des hexaëdrischen Goldes und hexaëdrischen Silbers. Allein, wer hat den nachgewiesen? Daſs Gold und Silber in allen Verhältnissen zusammengeschmolzen werden können, ist kein Beweis dafür. Die naturhistorischen Eigenschaften der Varietäten der beiden Specierum können nach Gr. §. 221 allein darüber entscheiden; und da man diese in gegenwärtiger Absicht nicht untersucht hat, so muſs der Fall nach der Analogie mit andern beurtheilt werden, und zwar um desto mehr, da es *kein Beispiel eines Überganges* der Varietäten *einer richtig bestimmten naturhistorischen Species in eine andere gibt.* Einer der beiden im Gr. §. 222 angeführten Sätze ist daher immer wahr, wenn von den Übergängen einer Species in die andere die Rede ist, nämlich: wenn der Übergang richtig ist, so ist die Bestimmung der Species falsch; wenn aber die Bestimmung der Species richtig ist, so ist der Übergang falsch. Daraus folgt, daſs, wenn Hr. *Weiſs* im Stande ist, seinen Übergang zu beweisen, hexaëdrisches Gold und hexaëdrisches Silber *eine* naturhistorische Species ausmachen werden, ohne daſs deſshalb auch nur das mindeste in den Begriffen der Species, der Übergänge oder in sonst einem Stücke der Methode sich ändert: daſs aber, bis dieſs geschehen, wir hin-

reichende naturhistorische Gründe haben, den Übergang zu läugnen und die genannten Species als zwei verschiedene Species fernerhin zu betrachten. Hr. *Weiſs* leitet aus dem angeführten Beispiele, anstatt es durch die Erfahrung zu bestätigen, den allgemeinen Satz ab, daſs, »*wo Identi-*
»*tät der krystallinischen Structur und chemische Verbind-*
»*barkeit der Massen* zwischen verschiedenen Gattungen
»Statt findet, auch *krystallinische Gattungen eines ächten*
»*Überganges in einander fähig seyen;*« unterläſst aber zu erklären, was er unter chemischer Verbindbarkeit versteht. Wir finden uns um so weniger veranlaſst, hierbei zu verweilen, da bei der Beurtheilung der naturhistorischen Übergänge die chemischen Verhältnisse nicht mehr in Erwägung kommen, als bei jedem anderen Urtheile, welches der Naturgeschichte des Mineralreiches angehört, und fahren fort, die Folgerungen aus den Übergängen für eben so richtig und sicher zu betrachten, als jede andere, die mit Consequenz aus den Principien der Wissenschaft hergeleitet wird. Hr. *Weiſs* sagt zum Schlusse dieses §.: »Nur die Heterogenität, die
»Unvereinbarkeit von zweierlei krystallinischen Structu-
»ren, so wie chemische Unvereinbarkeit der Massen,
»hält die Mineraliengattungen in ihrer schärfsten Sonde-
»rung aus einander. Wer aber die Sonderungen und
»Verbindungen der Natur im Systeme darzustellen ver-
»sucht, hat nie zu vergessen, daſs die Natur, während
»sie sondert, auch das Gesonderte wieder verbindet,
»während sie hier Grenzen einsetzt und schärfer zieht,
»sie gleichzeitig dort die Grenzen wieder verwischt, und
»das Geschiedene vereint.« Soll dieſs heiſsen: Was die Natur, figürlich zu reden, als Species trennt, vereinigt sie im Genus, und was sie im Genus trennt, vereinigt sie in der Ordnung; und umgekehrt, was sie in der Species vereinigt, trennt sie im Individuo u. s. w., so

ist es vollkommen richtig, aber gewiſs Niemanden unbekannt, der weiſs, was Genus, Species, Individuum u. s. w. sind. Soll es aber heiſsen, was die Natur hier als Species trennt, vereinigt sie dort als Species u. s. w., so ist es zwar neu, aber nicht nur nicht wahr, sondern so unbedachtsam ausgesprochen, daſs, wenn es Statt finden könnte, die Natur aufhören würde, Natur zu seyn.

Im folgenden siebzehnten §., mit welchem Hr. *Weiſs* seinen Aufsatz schlieſst, gibt er, nach einigen vorläufigen Bemerkungen, die kurze Übersicht der Familien, welche in den verschiedenen Ordnungen unterschieden werden. »Es ist unnöthig,« sagt er, »zu wiederholen, »daſs schon der Umstand, ob es zweckmäſsiger scheine, »mehrere Familien, jede von engerem Umfange, oder »wenigere, von weiterem, zu bilden, so wie die gegen»seitigen Grenzen, vielfachen Stoff zu Discussionen »darbietet.«

»So bin ich geneigt gewesen, um der geognostischen »Wichtigkeit des Serpentins willen, obwohl er ein un»krystallinisches Fossil ist« (die krystallinischen Varietäten sind beschrieben Gr. Thl. II. Erster Anhang, S. 77), »eine eigene Familie für ihn zu bilden, welche entwe»der seinen Namen, oder den des Schillersteines tragen »konnte. Bei der Zweideutigkeit der ihr zuzurechnen»den Gattungen habe ich sie im folgenden Entwurfe auf»gegeben, und ihn und sie den übrigen Familien zuge»theilt.« Das ist also eine Discussion über den Serpentin und seine Familie.

»Die Familien des Skapolithes, der Haloidsteine »und der Zeolithe, von denen beide letztern deutlich »an die folgende Ordnung der salinischen Steine gren»zen, sind deſshalb doch nicht an das Ende der Reihe »der Familien der ersten Ordnung gestellt worden, weil »sie sich entschieden an die des Feldspathes unmittelbar

»anschliefsen. Etwas anderes ist überhaupt die Reihen-»folge, wie sie die Familien Einer Ordnung, als die, »wie sie die Familien verschiedener Ordnungen« (das heifst diese Ordnungen selbst) »unter einander zweck-»mäfsig verbindet, und noch etwas anderes, wie sie »dem successiven Gange des Vortrags der Wissenschaft »am besten angepafst wird, bei welchen letztern es gut »ist, vor der Behandlung der minder wichtigen Gattun-»gen die einer gröfsern Zahl der wichtigern vorherge-»hen zu lassen, um sie zu Vergleichungen bei der Cha-»rakterisirung jener wenigen hervortretenden benutzen »zu können.« Man sollte geneigt seyn, hierin sogar etwas von Consequenz zu finden. Denn wenn die Familien nach einem besonderen Principe gebildet sind, und die Ordnungen wiederum nach einem besonderen, von jenem verschiedenen Principe; so kann, so mufs sogar die Reihenfolge der Gattungen in den Familien von der Reihenfolge der Familien in den Ordnungen verschieden seyn, nämlich dem Principe nach. Aber auch diese falsche Consequenz findet hier nicht einmal Statt; denn der Gang des Vortrages der Wissenschaft hat auch Einflufs auf die Reihenfolge. Ich sollte glauben, der Gang des Vortrages einer Wissenschaft müsse sich nach der Ordnung und Folge der Sätze richten, welche darin enthalten sind, denn ein Inbegriff gleichartiger Erkenntnisse wird durch die systematische Verbindung derselben erst zu demjenigen, was man eine Wissenschaft zu nennen berechtiget ist; nicht die Folge der Sätze nach dem Gange des Vortrages. So macht man es wenigstens bei dem wissenschaftlichen Vortrage einer jeden *wirklichen* Wissenschaft, und darin besteht der Nutzen, der durch den Vortrag erreicht werden kann. Der Lehrling soll durch diesen zum Denken über den Gegenstand angeleitet werden, damit er wirklich über diesen Gegen-

stand denken lerne, und sein Gedächtnifs nicht gedankenlos mit einem Wissen erfülle, was, wenn es ohne wissenschaftlichen Zusammenhang ist, nur einen sehr geringen (nämlich einen blofs empirischen) Werth hat; dieser Zusammenhang soll ihn von der Wahrheit seines Wissens überzeugen (denn diese beruht, vorausgesetzt, dafs es aus richtigen und allgemeinen Principien hergeleitet ist, lediglich auf diesem Zusammenhange, wie insbesondere die Mathematik lehrt), damit er nicht genöthigt ist, seinem Lehrer blindlings zu folgen und ihm nachzubeten, und endlich soll der Vortrag ihn in den Stand setzen, die Wissenschaft im Ganzen zu übersehen, damit er nicht in den Fall so vieler Mineralogen gerathe, die vielleicht recht gut die Mineralien zu unterscheiden und mit allerlei Namen zu belegen verstehen, ohne zu wissen was die Mineralogie ist, und in welchem Verhältnisse zu anderen Wissenschaften sie steht, und damit er in der Folge selbst zu ihrer Erweiterung und Berichtigung beitrage, denn das erfordert jede, wenigstens jede Erfahrungswissenschaft. Wer nicht so lehrt, der lehrt nicht, sondern bringt seine Zuhörer um ihre Zeit, das Köstlichste, was sie besitzen. Hören wir, was Hr. *Weifs* weiter über diese Materie sagt. »Überhaupt sollen die bedeutenderen Gattungen »die Grundlage des Studiums ausmachen, und billig erst, »nachdem diese Grundlage gewonnen ist, das Seltenere, »minder Erhebliche mit beständigem Bezug auf das Wich-»tigere, als ein schon gekanntes, stufenweise gelehrt »werden.« Wir übergehen die Fragen, was hier, bei der Betrachtung der Gegenstände der Natur, das Bedeutendere, und was das Seltenere und minder Erhebliche sey, und bemerken, dafs die Regel, welche Hr. *Weifs* hier ausspricht, im Allgemeinen recht gut, nur nicht auf Gegenstände dieser Art bei dem Vortrage an-

zuwenden ist. »Daher,« fährt er fort, »wird es für »den wissenschaftlichen Vortrag vortheilhaft seyn, erst »die Hauptgattungen einer Reihe von Familien zu schil- »dern, und später zu den einzelnen Familien zurückzu- »kehren, und gleichsam in einem zweiten Cursus die »vollständige Erörterung der übrigen Glieder der Fami- »lie nachzuholen, während der erste Cursus die Bestim- »mung verfolgt, durch Hervorhebung der wichtigeren »für das Ganze zu orientiren, und eine erste Klarheit in »die Übersicht zu bringen.« Auch diefs hat manches für sich, bezieht sich indessen nur auf einen Theil von dem, was der Vortrag erfordert, nämlich auf Physiographie, welcher, wie sich von selbst versteht, die Terminologie, die Systematik und die Nomenclatur vorhergegangen seyn müssen. Nach diesen drei Hauptstücken, welche *Werner* in dem präparativen Theile seiner Oryktognosie zusammenfafst, die Species einzeln durchzugehen, ist die gewöhnliche Art des Vortrages, welcher gemäfs *Werner* gelehrt hat, nach welcher wahrscheinlich die meisten Mineralogen lehren, und welche ich selbst in früheren Zeiten befolgt, indessen, belehrt durch die Erfahrung, wieder aufgegeben habe. Man beabsichtiget dabei die Erkennung oder Bestimmung der Mineralien durch die Physiographie. Allein die Physiographie hat einen ganz anderen Zweck, nämlich, wenn man ein einzelnes Individuum, oder eine zusammengesetzte Varietät, erkennt oder bestimmt, also ihre Benennung bereits gefunden, oder wenn man diese Benennung gehört oder gelesen hat, die anschauliche Vorstellung der Species zu erhalten, welcher das Individuum oder dessen Benennung angehört (Gr. §. 17). Das kann nicht anders als durch Schilderung (das Schema) geschehen. Wie man aber auch diese Schilderungen einrichten mag (ich bin überzeugt, dafs die Schilderungen der

Specierum des Hrn. *Weifs* treffender, lebendiger [dadurch unterscheiden sie sich von den trockenen Schematen, *Oratario stylo in charactere*, das sind hier die Schemate, *nil magis abominabile* *)], und überhaupt besser sind als die irgend eines mir bekannten Mineralogen), und wie man auch ihre Aufeinanderfolge anordnet; so bleiben sie doch, wenn sie das Ganze, oder einen beträchtlichen Theil des Ganzen umfassen sollen, etwas so Langweiliges und Ermüdendes für Lehrer und Hörer, dafs grofse Anstrengung dazu gehört, sie auszuhalten. Und wenn man nur den Nutzen betrachtet, den diese Schilderungen in Beziehung auf die *Erkennung* der Mineralien haben, so verschwindet er; denn wer ist im Stande, die unzähligen Merkmale, welche diese Schilderungen enthalten müssen, wenn sie Schilderungen (Beschreibungen, Gr. a. a. O.) seyn sollen, im Gedächtnisse zu behalten, und wer, die rechten herauszufinden und anzuwenden, wenn es zum Erkennen kommen soll? Die Naturgeschichte lehrt, dafs die Physiographie dazu nicht bestimmt ist, und die Erfahrung bestätiget es.

Ein Jeder, der dergleichen Schilderungen ein, zwei, oder wenn es möglich ist, mehrere Male gehört, sich aber aufserdem nicht mit den Mineralien empirisch beschäftiget hat, frage sich, welche Fertigkeit er im Erkennen besitzen wird? Ich habe das an mir selbst erfahren, und *Werner* ist der Lehrer, der mir die Mineralien geschildert hat. Diefs war aber auch eine der ersten Veranlassungen bei mir, über eine andere Methode in der Mineralogie, als die bisherige gewesen, die unvermeidlicher Weise zur Empirie führt, ernstlich nachzudenken. Es ist hier nicht der Ort, über das Verfahren zu reden, welches ich bei dem Vortrage der Mine-

---

*) *Linné Phil. bot.* §. 199.

ralogie seit mehreren Jahren befolgt habe, und befolge Nur das einzige will ich anführen, dafs ich, nachdem ich die Terminologie, die Systematik und die Nomenclatur, nach den Grundsätzen, die der Leser kennt, denn andere gibt es in der Naturgeschichte, also auch in der Mineralogie nicht, vollständig, doch ohne alle Weitläufigkeit, abgehandelt habe, die Einrichtung der Charakteristik erkläre, ihren Gebrauch zeige, und dann die Zuhörer in diesem Gebrauche übe. Das gibt ihnen nicht nur die richtige Einsicht in die vorhergegangenen Hauptstücke, und zeigt ihnen nicht allein die Nothwendigkeit und den Nutzen der abgehandelten Gegenstände, sondern nöthigt sie, die Mineralien selbst genau zu untersuchen, ihre Gestalten, ihre Härte und übrigen Eigenschaften zu eruiren, denn sie sind sonst nicht im Stande, sie zu bestimmen, und lehrt sie, in der Folge fremder Hülfe zu entbehren, und sich selbst zu helfen, ohne zur Empirie, welche der Tod aller Wissenschaftlichkeit ist, ihre Zuflucht zu nehmen. Das Studium der Physiographie, d. i. der Natur selbst, mufs aber einem Jeden überlassen bleiben, und es kann ihm dazu nur die gehörige Anleitung gegeben werden, wie denn auch der Vortrag einer Wissenschaft überhaupt nichts anderes beabsichtigt. Die dabei anzuwendenden Hülfsmittel sind zweckmäfsig eiugerichtete und öffentlich aufgestellte Sammlungen, Bücher, Modelle, Zeichnungen u. s. w. Allerdings gehören, um den Unterricht so einzurichten, günstige Umstände in Absicht der Apparate, des Locales, der Zeit u. s. w. dazu, die indessen jeder Lehrer, wenn er das Bestreben hat, nützlich zu seyn, mehr und weniger leicht herbeiführen kann: wenn auch nicht in dem vorzüglichen Mafse, in welchem wir sie der allerhöchsten Gnade und Weisheit Sr. Majestät des Kaisers, nächstdem den Directoren der hiesigen Universi-

tät, und den hohen Einsichten der Vorsteher der k. k. naturhistorischen Sammlungen verdanken. Wir kehren zu unserem Gegenstande zurück, ohne den Verfasser dabei weiter zu unterbrechen.

»Die Familie des Skapolithes,« fährt Hr. *Weiſs* fort, »als die unmittelbarste Nebenfamilie des Feldspa-»thes, ist von *groſsem* Umfange genommen worden. Ob »Lasurstein als Mittelpunct einer *kleinen* Familie abge-»sondert zu werden verdient, wäre einer der weiter zu »erörternden Puncte unter vielen der schon angedeu-»teten.«

»Gern würde ich die Familie des Weiſsspiesglanz-»erzes unter denen der oxydischen Erze weggelassen, »das Weiſsspiesglanzerz selbst der Familie der Bleisalze, »die Spiesglanz- und Wismuthochern den übrigen »Ochern u. s. w. zugetheilt haben, wenn das erstere sich »von chemischer Seite rechtfertigen lieſse. Vorausge-»setzt aber, daſs das Weiſsspiesglanzerz in der Ordnung »der oxydischen Erze aufgestellt werden muſste, so »konnte es keiner der übrigen Familien derselben ein-»verleibt werden, muſste also eine eigene bilden.«

»Von der Familie des Bleiglanzes hätte sich eine »besondere *kleinere* Familie derjenigen mit in ihr begriffe-»nen Gattungen ausscheiden lassen, welche bei vielen »sonstigen Ähnlichkeiten durch Einfachheit eines voll-»kommenen blättrigen Bruches und damit verbundene »tafelartige Gestaltung sich auszeichnen, und welche »nach dem Wasserblei hätte benannt werden können.«

»Nichts könnte dem Verfasser angenehmer seyn, »als Bemerkungen und Urtheile in verwandtem Sinne »über alle die Einzelnheiten eines in solcher Weise ver-»suchten Systembaues zu erhalten. Für jetzt glaubte er »es also in den verschiedenen Ordnungen bei der Un-

»terscheidung folgender Familien bewenden lassen zu
»können.«

»I. Ordnung der oxydischen Steine.

» 1. Familie des Quarzes.
» 2. » » Feldspathes.
» 3. » » Skapolithes.
» 4. » der Haloidsteine.
» 5. » » Zeolithe.
» 6. » des Glimmers.
» 7. » der Hornblende.
» 8. » » Thone.
» 9. » des Granates.
» 10. » der Edelsteine.
» 11. » » Metallsteine.

»II. Ordnung der salinischen Steine.

» 1. Familie des Kalkspathes.
» 2. » » Flufsspathes.
» 3. » » Schwerspathes.
» 4. » » Gipses.
» 5. » » Steinsalzes.

»III. Ordnung der salinischen Erze.

» 1. Familie des Spatheisensteins.
» 2. » der Kupfersalze.
» 3. » » Bleisalze.

»IV. Ordnung der oxydischen Erze.

» 1. Familie der oxydischen Eisenerze.
» 2. » des Zinnsteins.
» 3. » der Manganerze.
» 4. » des Rothkupfererzes.
» 5. » » Weifsspiesglanzerzes.

»V. Ordnung der gediegenen Metalle.

»Eine einzige Familie *).«

»VI. Ordnung der geschwefelten Metalle

»1. Familie des Schwefelkieses.
»2. » » Bleiglanzes.
»3. » » Grauspiesglanzerzes.
»4. » » Fahlerzes.
»5. » der Blende.
»6. » des Rothgiltigerzes.

»VII. Ordnung der Inflammabilien.

»1. Familie des Schwefels.
»2. » » Diamants.
»3. » der Kohlen.
»4. » » Erdharze.
»5. » » Brennsalze.

»(Die Ausführung dieses Entwurfs im folgenden Heft.)«

Ich warte diese Ausführung nicht ab, da sie schwerlich geeignet seyn wird, etwas an meinem Urtheile zu ändern. Ich danke übrigens dem Hrn. *Weiſs*, daſs er sich die Mühe hat geben wollen, die naturhistorische Methode der Mineralogie seiner Prüfung zu unterziehen, und den Ausfall derselben öffentlich bekannt zu machen. Ein bedeutungsvolles Stillschweigen von ihm, einem der angesehensten Mineralogen in Deutschland, dem es nicht an scharfsinnigen Auslegern gefehlt haben würde, hätte

---

*) Unterscheidung der Familien möchte hier überflüssig seyn, es scheint angemessener, die gediegenen Metalle eine einzige Familie, also eine Ordnung mit Einer Familie, bilden zu lassen, da man doch deſshalb nicht geneigt seyn wird, die ganze Ordnung als solche eingehen zu lassen, und sie mit der Ordnung der geschwefelten Metalle zu vereinigen. *Weiſs*.

dieser Methode, wenigstens in den Augen einiger Mine ralogen, die mit den Grundsätzen der Naturgeschichte nicht bekannt sind, nachtheilig seyn können. Hr. *Weifs* hat geredet, und auch diese Gefahr ist vorüber. Zugleich erkläre ich, dafs ich mich, auch in dieser Sache, auf keinen ferneren Streit, weil mir Lust und Zeit dazu fehlen, einlassen, und wie bisher meinen Weg ruhig verfolgen werde, unbekümmert, ob Andere mich auf demselben begleiten, oder in dem gewohnten Geleise fortfahren wollen.

II.

Bereitung künstlicher Säuerlinge;

von

P. *A. Jedlik* in Raab.

Die Säuren kommen in der Natur wegen ihrer starken Verwandtschaft zu so vielen andern Körpern, die häufig und unter begünstigenden Umständen mit ihnen zusammentreffen, selten in reinem Zustande vor. Mit diesen Körpern vereinigt bilden sie bald Salze, und werden bald vom Wasser absorbirt, dem sie einen säuerlichen Geschmack mittheilen.

Das mit *Kohlensäure* geschwängerte Wasser löst durch dessen Hülfe viele andere Substanzen in sich auf, und erhält dann den Namen eines *Sauerbrunnens.* Von den Kranken als Heilmittel angewendet, und auch von Gesunden wegen ihres angenehmen Geschmacks gerne gebraucht, aber von der Natur, wenn zwar mit freigebiger Hand, doch nicht allenthalben in genügender Fülle gespendet, wurden diese Heilwässer von jeher ein Ge-

genstand chemischer Bemühungen, sie künstlich, in großer Menge, kurzer Zeit, und auf dem wohlfeilsten Wege zu erzeugen.

Kaum hatten *D. Black* und *Pristley* die Natur dieser Sauerbrunnen erforscht, und die Möglichkeit ihrer künstlichen Bereitung außer Zweifel gesetzt, so erdachten schon *Parker*, *Baader* und *Withering* Apparate für obige Zwecke [1]), und das von ihnen Erfundene wurde fortwährend vervollkommnet und verbessert. Nach dem Zeugnisse *Fourcroy's* [2]) bereitete *Nic. Paul* zu Genf in Gesellschaft des Apothekers *Goffe* schon seit 1789 eine solche Menge Sauerbrunnen, daß er jährlich mehr als 40,000 Flaschen Selterwasser abzog. Im Jahre 1799 untersuchte eine eigene Commission des franz. Nationalinstitutes seine Fabrik, und *Fourcroy*, einer ihrer Mitglieder, sagt [3]): Die theils auf trockenem, theils auf nassem Wege entwickelte Kohlensäure sey durch Druck mit dem Wasser vereinigt, und dann durch Schütteln in kurzer Zeit eine so starke Absorption bewirkt worden, daß das Wasser mehr Kohlensäure aufnahm, als irgend ein anderer künstlich bereiteter oder natürlicher Sauerbrunnen je enthielt; ja *Paul* habe es dahin gebracht, daß 1 Vol. Wasser 3 Vol. Luft absorbirte. — Den Apparat selbst übergeht der Berichterstatter mit Stillschweigen, weil der Erfinder denselben sich und seinem Associé als Geheimniß vorbehielt.

Gleiche Vorzüge schrieb eine Ankündigung des *D Fries* [4]) dem von ihm bereiteten Mineralwasser zu; er erwähnt ferner, daß *Nic. Paul* später auch zu Paris, *Schwesse* zu London, *D. Ziegler* zu Winterthur Anstal-

---

[1]) *Fischer's* physik. Wörterbuch, 3. Theil, S. 786—793.

[2]) *Gilb.* Ann. der Physik, Th. 12, S. 77.

[3]) *Gilb.* Ann. der Physik, Th. 12, S. 88.

[4]) *Gilb.* Ann. der Physik, Th. 17, S. 248.

ten im Groſsen zur Bereitung der Mineralwässer errichtet hatten. Keiner dieser Herren hat je seinen Apparat bekannt gegeben.

Die neulich bekannt gemachte Bereitungsart des Herrn Med. Dr. *Fierlinger* [1]) empfiehlt sich durch besondere Einfachheit. Nach ihm werden mit Kohlensäure gefüllte Flaschen umgekehrt und geöffnet in das zu schwängernde Wasser gestellt. Innerhalb 24 — 36 Stunden, behauptet nun Hr. *Fierlinger*, seyen diese *ganz* mit Wasser gefüllt, das durch Absorption der Kohlensäure hinlänglich *gesäuert* wäre. Ich muſs aufrichtig gestehen, daſs ich auf diesem Wege zu keinem glücklichen Resultate gelangen konnte. Abgesehen davon, daſs sich die Flaschen nie *ganz* füllten [2]), fand ich die auf solche Weise bereiteten Säuerlinge stets schwächer als jene natürlichen Mineralwässer, die eine etwas gröſsere Menge Säure aufgelöst enthalten.

Unter solchen Umständen achte ich auf Erfindung eines Apparates, der auch mir das leistete, was einst *Paul*, *Schwesse*, *Ziegler* und *Fries* zu Stande brachten, und richtete meine Aufmerksamkeit vorzüglich darauf, wie man 1) die Kohlensäure auf die schnellste, leichteste, wohlfeilste Art bereiten, 2) die bereitete auf das Bequemste mit einer Kraft von etwa 3 — 4 Atmosphären ohne Verlust zusammendrücken, 3) auf das Zweckmässigste mit dem zu schwängernden Wasser in Verbindung bringen, und 4) wie man durch ein gelindes Schütteln die Luft- und Wassertheilchen in engere und vielseitigere Verbindung bringen, und hiedurch den Verlauf der Absorption beschleunigen könnte.

---

[1]) *Gilb.* Ann. der Physik, Th. 1, S. 64; und ausführlich aus einander gesetzt in Zeitschrift für Phys. und Math. Th. 5, S. 257.

[2]) *Gilb.* Ann. der Physik, Th. 1, S. 65.

Betrachten wir nun, in wie ferne der von mir ersonnene Apparat, dessen verticalen Aufriſs die Figur 1 darstellt, diesen Anforderungen genüge.

In Fig. 1 ist *A A* eine dicke, viereckige Bohle, die dem Apparate zur Basis dient, und an einen Tisch angeschraubt, oder bei einem gröſsern Apparate mit starken Füſsen versehen ist; *B B* sind zwei tief in die Bohle eingelassene hölzerne Säulen; *C* ein kupfernes Gefäſs, stark genug, einen Druck von 5—6 Atmosphären auszuhalten. Dieses Gefäſs steht auf einem aus der Basis aufsteigenden stumpfen Kegel; damit dieser nicht umgestürzt werde, steckt er mit dem Halse *a a* in dem Loche *b* des eisernen Querstückes *E E* (das Fig. 2 deutlicher gezeichnet ist). Dieses hat auf beiden Seiten, senkrecht auf seine Breite, eine Zunge *c* und *c*, die genau in die Höhlung der hölzernen Säule gefügt, und durch einen in die Löcher *d* und *d* getriebenen eisernen Nagel (Fig. 3 dargestellt) festgehalten, zugleich den ganzen Beschlag befestiget. Die Öffnung des Gefäſses *C* hat inwendig eine Schraubenmutter, bestimmt zur Aufnahme der Schraube *e*, die aus der Mitte der Arme *F F* hervorragt. Diese Schraubenspindel *e* hat in der Mitte eine so groſse Öffnung, daſs sie die Röhre *f* aufnehmen, und zwischen der Röhre *f* und den Wänden der Öffnung noch ein Zwischenraum *g g* (in der Figur durch eine schwarze Linie ausgedrückt) bleiben kann. Die Röhre *f* selber ist in den Boden der Schraubenmutter *h h* fest eingefügt. Jeder der beiden Arme *F F* besteht aus einer hohlen Röhre von ungefähr einer Linie im Durchmesser, und so gebohrt, daſs die durch das eine Ende *i* eingeblasene Luft durch *g* (den Zwischenraum zwischen der Röhre *f* und der Wand der Schraubenspindel *e*) entweichen kann. Diese Öffnungen beider Röhren werden mit den Hähnen *G G* hermetisch geschlossen, und das

andere Ende derselben geht in die Schraubenspindel *i i*, aus, an die mittelst der Schraubenmutter *R R* die Gefäſse *H H* gefügt werden. Diese Gefäſse sind aus Kupfer, wohl verzinnt, von gleicher Gröſse aber geringerer Dicke als das Gefäſs *C*, jedoch immer noch stark genug, einen Druck von 4 — 5 Atmosphären auszuhalten. Der Hals dieser Gefäſse geht in die Schraubenmutter *l l* aus, in welche die Spindel *m m* greift, die mit einer Handhabe versehen ist, so daſs man sie bloſs mit der Hand stark anziehen kann. Diese Spindel hat in ihrer Mitte die oben zugeschmolzene Thermometerröhre *n n*, um den Druck der Luft in dem Gefäſse *H H* anzuzeigen [1]). Diese Gefäſse sind überdieſs an ihrer Basis mit weit gebohrten Hähnen *K K*, jedoch hermetisch geschlossen [2]).

In die Schraubenmutter *h h*, die in der Mitte der Röhre *F F* steht, wird der gleichfalls hermetisch schlies-

---

[1]) Diesen Compressionsmesser habe ich auf folgende Weise construirt: Die oben zugeschmolzene Röhre wurde erwärmt, und mit der Öffnung über Quecksilber gestellt. Bei Erkaltung der Röhre wurde durch den Druck der Atmosphäre ein Quecksilberfaden in dieselbe getrieben, und (wegen der engen Öffnung der Röhre) in derselben erhalten. Hierauf zwängte ich die Röhre hermetisch in die Öffnung der Spindel *d* (s. Fig. 4), und brachte diesen Apparat in die Mündung des Gefäſses *H*; beim zunehmenden Druck der Luft in diesem Gefäſse muſste auch das Quecksilber steigen, und so zur Anzeige jenes Druckes dienen. (*Gehler's* phys. Wörterbuch, Bd. 2, S. 217.)

[2]) Bei den Hähnen *K K* ist eine *weite* Öffnung vorzuziehen, damit das Wasser aus den Gefäſsen *H* und *H* schnell abgelassen werden könne, weil es so viel weniger von der aufgenommenen Kohlensäure fahren läſst, als wenn man es lange durch eine enge Ausfluſsröhre zu strömen zwingt.

sende Hahn *L* eingelassen; ich gebe ihm eine etwas gröſsere Öffnung, und lasse ihn in einen Stiefel endigen. Dem obern Theile des Stiefels ist ein kleines Gefäſs *N* so eingefügt, daſs es bedeutend über den Rand des Stiefels hervorschaut. Der Stiefel selbst ist mit einem beweglichen Kolben *o* versehen, der, wenn man ihn bis an die Öffnung des Stiefels hinaufzieht, in dem Stiefel eine Seitenöffnung *p* entdecken läſst. Damit aber der Kolben während der Operation nicht aus dem Stiefel falle, ist letzterer mit einem Hütchen gedeckt, das in der Mitte ein Loch zur Aufnahme der Kolbenstange hat. Endlich, damit der Kolben mit geringer Anstrengung und Beschwerde gehoben und gesenkt werden könne, wird die Kolbenstange in *Q* an den Hebel *OP*, der in *O* seinen Unterstützungspunct findet, befestiget [1]).

Mit Hülfe dieses Apparates verfahre ich nun auf folgende Weise: Mittelst eines gläsernen Trichters gieſse ich eine bestimmte Menge Schwefelsäure in das Gefäſs *C* [2]), und löse sie in ungefähr der doppelten Menge Was-

---

[1]) Um eine hermetische Verbindung der Theile des Apparats zu bewirken und jeden Austritt zu versperren, muſs man sich, wie es sich von selbst versteht, bei den Schrauben mit Öhl getränkten Leders, und bei den Hähnen einer Masse aus mit Öhl abgeriebenem Kalk- oder Magnesiapulver bedienen.

[2]) Die Menge der Säure wird nach der Gröſse des Gefäſses *C* bemessen. In meinen Apparat, der drei Maſs faſst, gebe ich, durch die Erfahrung belehrt, 10 Unzen Säure. Daſs ich vorzugsweise Schwefelsäure anwende, hat darin seinen Grund, daſs diese Säure erstens das Gefäſs am schwächsten angreift, und zweitens nicht wie andere Säuren Dämpfe ausstöſst, die sich mit der Kohlensäure mischen, und den Untergang des Apparats herbeiführen könnten. Es ist überhaupt nicht zu befürchten, daſs das kupferne Gefäſs von der Säure werde zerfressen wer-

sers auf [1]). Dann wird der Arm FF, mit dem der Stiefel M mittelst des Hahnes L schon verbunden ist, durch die Schraube e angezogen, hierauf die mittelst der Schrauben fest anschliefsenden Gefäfse HH mit Wasser [2]) bis ungefähr zur punctirten Linie angefüllt, und ihre Öffnungen ll durch die Schrauben mm (die den

---

den, denn die im Gefäfse enthaltene Säure ist von allem Zutritte der äufsern Atmosphäre abgesperrt, und da hat *H. Davy* gezeigt (Zeitschrift für Phys. und Math. Bd. 4, S. 362), dafs unter solchen Umständen Kupfer durch drei Monate der Einwirkung verdünnter Schwefelsäure ausgesetzt war, ohne angegriffen zu werden.

[1]) Die Schwefelsäure wird aufgelöst, sowohl damit die Asche sich leichter in demselben auflöse, als auch um die Entwicklung der Schwefeldünste (schwefeligen Säure) aus der concentrirten Säure niederzuschlagen.

[2]) Wenn das Wasser, mit dem die Gefäfse HH gefüllt werden, gemeines Brunnen- oder Flufswasser ist, so wird es zwar durch Hülfe gegenwärtigen Apparats mit Kohlensäure geschwängert, jedoch nie den natürlichen Säuerlingen ganz gleich werden. Denn die natürlichen Mineralwässer enthalten aufser der Kohlensäure noch viele andere Stoffe in sich aufgelöst; und damit die künstlich bereiteten ihnen gleichen, mufs man gedachte Stoffe auch mit letztern vereinigen. Die constituirenden Elemente der Sauerbrunnen sind nicht stets und überall dieselben, daher es eben so viele und verschiedene Arten Sauerbrunnen gibt; aber sie alle nachzuahmen, steht in der Gewalt meines Apparats. Ich brauche nur in das Wasser, welches zur Aufnahme der Kohlensäure bestimmt ist, jene Körper und in dem Mafse zu geben, als sie in den nachzuahmenden natürlichen Mineralwässern vorhanden sind. Zu dem Ende bediene man sich der Analysen erprobter Chemiker, die nun beinahe schon von allen Sauerbrunnen durch den Druck bekannt gegeben sind.

Compressionsmesser enthalten) hermetisch geschlossen.

Hierauf wird fein gesiebte Holzasche *) mit Wasser zusammen gerührt, bis ein leicht flüssiges Gemenge entsteht. Dieses wird in das Gefäfs *N* gegossen, dann mit Hülfe des Hebels *O P* der Kolben *o* bis über die Seitenöffnung *p* gehoben, wodurch die Asche mittelst des Druckes der Atmosphäre in den Stiefel *M* hinabgedrückt, und dann durch Senkung des Kolbens und Öffnung des Hahnes *L* in das Gefäfs *C* gebracht wird. Hier in Berührung mit der Schwefelsäure entwickelt sie reichlich die Kohlensäure. Um von Neuem eine gleiche Menge Asche in das Gefäfs *C* zu bringen, und diese Operation überhaupt mehrmal zu wiederholen, mufs man den Kolben von Neuem heben und senken, wobei man jedoch nicht vergessen darf, ehe man den Kolben hebt, den Hahn *L* zu schliefsen, und ehe man ihn senkt, den Hahn zu öffnen.

Das entwickelte Gas mufs sich im Gefäfse, da es nirgends entweichen kann, so weit verdichten, bis es durch seine Elasticität jede weitere Gasentwickelung hemmt. Nun öffnet man auf einmal die Hähne *G G*, das verdichtete Gas strömt durch die Zwischenräume *g g* in die Arme *F F*, durchstreicht die Wassermasse in den Gefäfsen *H H*, und wird in dem oberhalb der punctirten Linie befindlichen Raume so lange verdichtet, bis

---

*) Bei meinen ersten Versuchen nahm ich statt der Holzasche Pottasche oder Soda; allein da diese Substanzen zu hoch kommen, dachte ich auf eine Methode, statt ihrer Kreidenstaub oder Holzasche ins Gefäfs zu bringen. Wohl ausgebrannte Holzasche ist geriebener Kreide oder Kalkstein vorzuziehen, vorzüglich weil sie nicht erst gerieben zu werden braucht, und dann auch, weil sie so leicht und wohlfeil herbeigeschafft werden kann.

es durch seine Dichte mit dem im Gefäſse *C* comprimirten Gase ins Gleichgewicht kommt. Da aber das in den Gefäſsen *HH* enthaltene Wasser, zumal wenn es kalt ist, Kohlensäure absorbirt, und zwar in um so gröſserer Menge, da es unter einem drei- bis vier Mal stärkern Drucke als dem der Atmosphäre geschieht (*Meiſsner's* Anfangsgründe der Chemie, Bd. 2, S. 569), so muſs fortwährend ein neuer Gasstrom von dem Gefäſse *C* in die Gefäſse *HH* überströmen, besondert wenn der ganze Apparat um seine Axe beweglich ist, hin und her getrieben wird, und so die Berührung der Luft- und Wassertheilchen vervielfacht. Zeigt endlich das Manometer, daſs der innere Druck sich verringere, so ist dieſs ein Zeichen, daſs die Gasentwickelung aufgehört habe, und daſs sich wieder neues Gas entwickeln könne; man hat daher eine neue Menge Asche in das Gefäſs auf die schon erwähnte Weise zu bringen *).

Auf diese Art wird das in den Gefäſsen *HH* ent-

---

*) Diese Bereitungsart ist, wie es am Tage liegt, äuſserst leicht, bequem, ja auch sehr wohlfeil. Um 12 kr. C. M. bekommt man 16 Unzen Schwefelsäure, und diese reichen hin, 16 Rohitscher Flaschen Wasser überstark mit Kohlensäure zu sättigen; die hierzu nöthige Asche bekommt man beinahe umsonst. Doch gebe ich diese Bereitungsart der Kohlensäure nicht für die einzig vortheilhafte aus, auch durch den Gährungsprozeſs kann man aus verschiedenen Substanzen eine groſse Menge Gas gewinnen (*Fierlinger* in Zeitschrift für Phys. und Math. Bd. 5, S. 260). Wer letztere Methode vorzieht, kann in meinem Apparate das Gefäſs *C* um ein Beträchtliches gröſser machen, und darin die gährende Masse anbringen. Mittelst Schwefelsäure gewinnt man das Gas schneller, durch die Gährung reiner; welche Methode übrigens vorzuziehen sey, überlasse ich Andern zur Entscheidung.

haltene Wasser in kurzer Zeit mit Kohlensäure übersättiget seyn, was sich durch folgende Anzeichen offenbaret: 1) Wenn beim Rütteln des Apparats nur wenig Luftblasen in die Gefäſse *HH* übergehen, ungeachtet die Manometer *mm* einen bedeutenden Druck zu erkennen geben; 2) wenn man mittelst des Hahnes *K* ein wenig Wasser in einem Becher auffängt, und dieses die Kohlensäure in Gestalt unzähliger Bläschen aufsteigen läſst; 3) wenn das Wasser auf der Zunge einen angenehm beiſsenden Geschmack verursacht.

Ist das Wasser vollkommen gesättiget, so muſs man es in Flaschen abziehen, aber mit Vorsicht, damit beim Überfüllen wenig Gas verloren gehe *). Zu dem Ende bediene ich mich einer messingenen Röhre *S*, die genau an den Hahn *K* paſst, und tief in die zu füllende Flasche reicht; denn auf diese Weise, habe ich bemerkt, geht viel weniger Gas verloren, als wenn man das Wasser gleich von dem Hahne aus durch die Luft in die Flasche flieſsen läſst. Man schlieſst also den Hahn *G*, öffnet den Hahn *K*, an dem man die Röhre *S* befestiget, und hält mit der einen Hand die Flasche unter, während man mit der andern ihren Stöpsel in Bereitschaft hält. Das geschwängerte Wasser stürzt mit Gewalt hervor, da die comprimirte Luft es herausdrängt, bis end-

---

*) Sechs (ungarische) Maſs Wasser, so viel in die beiden Gefäſse *HH* meines Apparats gehen, habe ich binnen 30 Minuten zur Übersättigung gebracht; und sicher hätte ich noch merkwürdigere Resultate erhalten, wenn mir ein gröſserer Apparat zu Gebote gestanden wäre. Denn die Absorption der Kohlensäure steht nach meiner Beobachtung im Verhältnisse der Oberflächen, in denen das Gas und die Flüssigkeit sich berühren, daher in *weitern* (wenn auch flächern) Gefäſsen in derselben Zeit mehr Kohlensäure absorbirt werden wird.

lich die durch den gewonnenen Raum verdünnte Luft sammt dem noch übrigen Wasser mit der äufsern Atmosphäre ins Gleichgewicht tritt. Da hört das Wasser auf zu fliefsen, und man mufs den Hals des Gefäfses *H* öffnen, um die Flüssigkeit ganz ausströmen zu machen. Ist die Flasche voll, so wird sie fest geschlossen, und am besten umgekehrt aufgestellt, weil sonst, wie es mir und vielen Andern widerfuhr, die Flaschen springen.

Ist das Wasser ausgeleert, so kann man in die Gefäfse *HH* neues einfüllen, von Neuem Asche in das Gefäfs *C* bringen, und kurz obige Operation so lange wiederholen, bis die Schwefelsäure mit dem Kali der Asche gesättiget ist, was sich dadurch zu erkennen gibt, dafs nach Hinzuschüttung einer neuen Dosis Asche, und obgleich das Manometer einen niedern Druck verräth, dennoch keine Luftblasen in die Gefäfse *HH* übergehen.

Ist also die Säure in *C* gesättiget (oder bei Anwendung der andern Methode die Gährung geschlossen), so nimmt man den Arm *FF* zugleich mit den beiden Gefäfsen *HH* herab, zieht die Nägel *dd* heraus, und entfernt den eisernen Beschlag *EE* vom Halse des Gefäfses *C*, leert letzteres aus, reinigt es, und richtet es zum weitern Gebrauche wieder her.

Ein so gebauter Apparat von mäfsiger Gröfse bietet eine hinlängliche Menge Mineralwasser. Mit meinem Apparate (wo, wie gesagt, die beiden Gefäfse *HH* zusammen 6 Mafs halten) bereitete ich in einer Stunde 12 ungarische (beinahe 16 österreichische) Mafs Sauerbrunnen, die an Stärke nach Belieben des Operirenden alle natürlichen bedeutend übertreffen, noch ihnen in andern Rücksichten nachstehen, da auch sie alle jene Bestandtheile und in derselben Mischung enthalten können *).

*) Für Jene, die das Criterium des Geschmacks jeder andern Theorie vorziehen, will ich noch erwähnen, dafs

Ferner sind sie frei von allen jenen, dem thierischen Organismus schädlichen Substanzen, die man in den natürlichen Mineralwässern nicht selten vorfindet. Auch glaube man ja nicht, dafs die Kosten der Bereitung grofs sind, und diese Erfindung darum, wie so viele andere, ohne practische Ausführbarkeit ist. Funfzig Flaschen Rohitscher Sauerbrunnen kamen mir (das Glas und meine Mühe nicht gerechnet) auf 10 fl. W. W., also eine Flasche auf 12 kr., eine Flasche Egerwasser gar nur auf 3 kr., während doch in unserer Gegend diese 48 kr., jene 36 kr. kostet.

III.

Beschreibung eines tausendtheiligen Mafsstabes;

von

Dr. und Prof. *Joseph Knar.*

Mit Hülfe des jetzt durchgängig üblichen Mafsstabes vermag man die Länge einer geraden Linie bis auf einen hundertsten Theil der Einheit (Zoll) genau anzugeben. Man überzeugt sich jedoch leicht, dafs bei einiger Aufmerksamkeit und mit einem fein zugespitzten Zirkel auch noch kleinere Theile des Zolles deutlich unterschieden werden können, man dürfte daher wohl in manchen Fällen wünschen, einen Mafsstab zu besitzen, welcher eine gröfsere Genauigkeit, als der gewöhnliche

---

mein kleiner Apparat in diesem Sommer nach und nach 150 Flaschen Mineralwasser erzeugt habe, die, der Beurtheilung Vieler unterzogen, allgemeinen Beifall gefunden haben.

hunderttheilige, zu gewähren im Stande ist. Ich will nun hier die Einrichtung eines solchen Maſsstabes beschreiben, wobei der Zoll in tausend gleiche Theile getheilt erscheint, und welcher so einfach ist, daſs er von den Verfertigern der gewöhnlichen Maſsstäbe ohne Anstand ausgeführt werden kann.

Eben wegen dieser groſsen Einfachheit der Einrichtung kann ich mich kaum überreden, daſs sie ganz neu seyn sollte; mir wenigstens ist nicht bekannt, daſs ein solcher Maſsstab schon irgendwo beschrieben worden sey, und ich bringe ihn nun zur Kenntniſs Anderer, welchen er bisher ebenfalls noch nicht vorgekommen seyn sollte.

Der Maſsstab besteht, wie Fig. 5 zeigt, aus folgenden Theilen: $ABCD$ oder eigentlich $ABEF$ ist der allgemein bekannte, hunderttheilige Maſsstab, über dessen Einrichtung etwas Mehreres zu sagen wohl überflüssig wäre. Von den beiden verlängerten Linien DA und CB sind zwei gleich lange Stücke genommen, deren jedes einen ganzen Zoll und einen zehnten Theil desselben enthält, nämlich: $AH = BG = \frac{11''}{10}$. Diese beiden Linien werden nun in zehn gleiche Theile getheilt, und die Theilungspuncte durch Transversallinien verbunden, gerade so, wie bei $ABCD$. Die Hinzusetzung der Zahlen geschieht am besten auf diejenige Art, welche aus der beigefügten Zeichnung deutlich zu sehen ist.

Der Gebrauch dieses Maſsstabes wird dem einiger Maſsen Geübten sogleich einleuchten; für minder Geübte füge ich die folgende Erklärung hinzu.

Um hierbei, der Kürze unbeschadet, mögliche Miſsverständnisse zu vermeiden, bemerke ich, daſs jede Transversallinie durch die beiden Ziffern bezeichnet werden soll, welche an ihren Endpuncten geschrieben er-

scheinen, und zwar dergestalt, dafs die oben, über der Linie *DH*, stehende Ziffer stets zuerst genannt wird. Auf diese Art werden die Transversalen, welche rechts von der Senkrechten *AB* in dem Theile *ABCD* stehen, nach der Ordnung durch 90, 81, 72, 63, . . ., die Transversalen in dem Theile *ABGH* aber durch 01, 12, 23, 34, . . . bezeichnet werden. Die zu *CG* oder *DH* parallelen Linien sollen durch die bei *DC* stehenden Ziffern, mithin von oben nach unten, nach der Ordnung, durch 1, 2, 3, 4, . . . angezeigt werden.

Der Theil *ABGH* ist, für sich betrachtet, wie schon der blofse Anblick lehrt, ein hunderttheiliger Mafsstab, wobei aber die Einheit *BG* nicht einen Zoll, sondern um einen zehnten Theil mehr, nämlich $\frac{11''}{10}$ enthält. Da nun die Stücke der Linien 1, 2, 3, . . . 9, welche zwischen der Senkrechten *AB* und der Transversale 01 enthalten sind, die einzelnen hunderten Theile der Einheit *BG* sind; so werden die Werthe dieser Stücke nach der Ordnung folgende seyn:

$$\frac{1}{100}\cdot\frac{11''}{10} = \frac{11''}{1000} = \frac{1''}{100} + \frac{1''}{1000},$$

$$\frac{2}{100}\cdot\frac{11''}{10} = \frac{22''}{1000} = \frac{2''}{100} + \frac{2''}{1000},$$

$$\frac{3}{100}\cdot\frac{11''}{10} = \frac{33''}{1000} = \frac{3''}{100} + \frac{3''}{1000},$$

$$\cdots\cdots\cdots\cdots$$

$$\frac{9}{100}\cdot\frac{11''}{10} = \frac{99''}{1000} = \frac{9''}{100} + \frac{9''}{1000}.$$

Die Stücke eben dieser Linien 1, 2, 3, . . . 9, welche zwischen der Senkrechten *AB* und der Transversale 90 enthalten sind, machen, vermöge des hunderttheiligen Mafsstabes *ABCD*, nach der Orduung $\frac{9''}{100}$, $\frac{8''}{100}$, $\frac{7''}{100}$, . . . $\frac{1''}{100}$ aus. Addirt man nun diese

Zahlen nach der Ordnung zu den vorher gefundenen, so erhält man

$$\frac{9''}{100} + \frac{1''}{100} + \frac{1''}{1000} = \frac{1'}{10} + \frac{1''}{1000},$$

$$\frac{8''}{100} + \frac{2''}{100} + \frac{2''}{1000} = \frac{1''}{10} + \frac{2''}{1000},$$

$$\frac{7''}{100} + \frac{3''}{100} + \frac{3''}{1000} = \frac{1''}{10} + \frac{3''}{1000},$$

. . . . ,

$$\frac{1''}{100} + \frac{9''}{100} + \frac{9''}{1000} = \frac{1''}{10} + \frac{9''}{1000}$$

als Werthe für die Stücke der Linien 1, 2, 3, . . . 9, welche zwischen den beiden Transversalen 01 und 90 eingeschlossen sind: diese Stücke enthalten also nebst einem zehnten Theile noch alle einzelnen tausendsten Theile des Zolles.

Zwischen je zweien nach einander folgenden Transversalen 90, 81, 72, . . . ist stets $\frac{1''}{10}$ enthalten, daher sind zwischen der Transversale 01 und den Transversalen 90, 81, 72, . . . alle einzelnen zehnten, in Verbindung mit allen einzelnen tausendsten Theilen des Zolles eingeschlossen.

Zwischen je zweien nach einander folgenden Transversalen 01, 12, 23, . . . ist ferner der zehnte Theil von *BG*, d. h. von $\frac{11''}{10}$ enthalten, welcher

$$\frac{1}{10} \cdot \frac{11''}{10} = \frac{11''}{100} = \frac{1''}{10} + \frac{1''}{100}$$

beträgt. Nimmt man daher anstatt 01 nach einander die folgenden Transversalen 12, 23, 34, . . ., so wird zu der vorigen Länge des Stückes von einer der Linien 1, 2, 3, . . . immer ein hundertster und ein zehnter Theil des Zolles noch hinzu kommen, mithin werden zwischen je zweien aus den Transversalen 90, 81, 72, . . .

und 01, 12, 23, . . . alle einzelnen Tausendtheile, verbunden mit allen einzelnen Hunderttheilen des Zolles enthalten seyn, die Anzahl der zugleich vorhandenen Zehntheile des Zolles aber mufs wenigstens um 1 grösser seyn, als die Anzahl der Hunderttheile. Man sieht hiebei leicht, dafs die bei *DC* stehende Ziffer jedes Mal die Anzahl der Tausendtheile, und die am Ende der Transversale bei *AH* stehende Ziffer die Anzahl der Hunderttheile angebe; die Anzahl der Zehntheile besteht aber aus der Summe der Ziffern, welche unter den beiden Transversalen bei *BG* und *BC* stehen, wobei, wie sich wohl von selbst versteht, zehn solche Theile als ein ganzer Zoll geschrieben werden müssen. Diesen Bestimmungen gemäfs kann nun der Mafsstab in den beiden Hauptaufgaben, welche mit seiner Hülfe zu lösen sind, folgender Mafsen gebraucht werden.

I. Ist eine gerade Linie gegeben, und ihre Länge mittelst des Mafsstabes zu bestimmen; so wende man zuerst ganz auf die gewöhnliche Weise den hunderttheiligen Mafsstab *ABEF* an, wodurch man die Anzahl der in der gegebenen Linie enthaltenen ganzen Zolle, so wie der Zehntheile und Hunderttheile des Zolles erfährt. Wäre nun die Anzahl der Zehntheile gröfser, als die Anzahl der Hunderttheile; so schneide man von der gegebenen Linie alle darin enthaltenen ganzen Zolle ab: tritt aber diese Voraussetzung nicht ein; so mufs man noch *einen* ganzen Zoll übrig lassen, oder auch wohl hinzufügen, wenn etwa gar kein ganzer Zoll vorhanden seyn sollte. Auf diese Art wird das noch zu messende Stück im ersteren Falle kleiner als ein Zoll seyn, im anderen Falle aber zwischen einem und zwei Zollen liegen. Nun setze man die eine Zirkelspitze auf diejenige von den Transversalen 01, 12, 23, . . ., über welcher bei *AH* die bereits bekannte Anzahl der Hunderttheile

steht; die andere Zirkelspitze kommt auf eine der Transversalen 90, 81, 72, . . . dergestalt zu stehen, daſs die Summe der unter den beiden Transversalen bei *BG* und *BC* geschriebenen Ziffern die volle Anzahl der vorhandenen Zehntheile ausmacht, wobei der etwa vorkommende ganze Zoll aus zehn Zehntheilen bestehend betrachtet werden muſs. Diejenige von den parallelen Linien 1, 2, 3, . . ., auf welcher die Zirkelspitzen genau mit den beiden eben bezeichneten Transversalen zusammen fallen, gibt links bei *CD* die Anzahl der vorhandenen Tausendtheile an.

II. Ist eine gerade Linie von gegebener Länge, wobei Tausendtheile des Zolles vorkommen, zu verzeichnen; so hat man wieder zuerst zu sehen, ob die Anzahl der Zehntheile gröſser ist, als die Anzahl der Hunderttheile, oder nicht. Im ersten Falle läſst man alle ganzen Zolle weg, im anderen Falle behält man nur *einen* ganzen Zoll bei, oder setzt einen hinzu, wenn keiner vorhanden seyn sollte. Dann werden die Zirkelspitzen auf diejenige von den zu *CG* parallelen Linien gesetzt, wo die rechts bei *CD* stehende Ziffer die Anzahl der gegebenen Tausendtheile anzeigt, und zwar kommt eine Zirkelspitze auf eine aus den Transversalen 01, 12, 23, . . . zu stehen, bei welcher oben bei *AH* die Anzahl der gegebenen Hunderttheile geschrieben ist, die andere Zirkelspitze aber wird in eine der Transversalen 90, 81, 72, . . . eingesetzt, so daſs die Summe der unter beiden Transversalen bei *BG* und *BC* stehenden Ziffern genau der Anzahl der vorhandenen Zehntheile gleich ist, wobei wieder zehn Zehntheile statt des etwa vorhandenen ganzen Zolles genommen werden.

Es versteht sich übrigens sowohl bei dieser als auch bei der vorhergehenden Aufgabe, daſs die am Anfange weggelassenen oder hinzugefügten ganzen Zolle am Ende

wieder besonders hinzugefügt oder weggelassen werden müssen. Um diese Weglassung der ganzen Zolle zu vermeiden, könnte man auch den Theil *DCEF* des Maſsstabes eben so eintheilen, wie es mit *ABCD* gewöhnlich geschieht, was noch überdieſs den Nutzen bringen würde, daſs die Senkrechten *IK*, *LM*, *NO*, *FE* nicht so sehr durchgestochen werden würden, als es sonst bei einem, im Gebrauche des Maſsstabes noch ungeübten, Anfänger leicht geschieht.

IV.

Über die Verallgemeinerung des *Lagrange*'schen Reversions-Theorems;

von

Franz Xav. Moth.

Bekanntlich besteht das von *Lagrange* entdeckte Reversions-Theorem darin, aus der Functionalgleichung

$$x = \varphi(t + a \cdot f(x)),$$

in welcher φ und f gegebene Functionen bedeuten, und worin a und t zwei von einander unabhängige Gröſsen sind, den Werth von x, oder allgemeiner, irgend eine Function $\varphi(x)$ dieser Gröſse in eine nach Potenzen von a fortschreitende Reihe von der Form

$$\psi(x) = X_0(t) + a \cdot X_1(t) + a^2 \cdot X_2(t) + \ldots$$

zu entwickeln, gemäſs welchem Theorem denn auch für die Bestimmung der Functionen $X_0(t)$, $X_1(t)$, $X_2(t)$, ... ein sehr einfaches Gesetz besteht.

Dieser Satz, welchen *Lagrange* für Functionen einer einzigen Veränderlichen x erwiesen hat, wurde

durch *Laplace* dergestalt verallgemeinert, daſs er zeigte, wie die Entwickelung der Functionen jeder Anzahl Veränderlicher bewerkstelliget werden könne.

Da ich mich mit diesem Gegenstande befaſste, habe ich gefunden, daſs beide Theoreme einer noch gröſseren Verallgemeinerung fähig wären, und daſs beide Gesetze Folgerungen eines viel allgemeinern wären. Ich habe meine Untersuchungen über diesen Gegenstand der königl. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften vorgelegt, welche sie unter ihre Abhandlungen aufgenommen hat. Da der Raum dieser Blätter nicht gestattet, sich in ein gröſseres Detail, so dieser Gegenstand fordert, einzulassen; so liefere ich hier bloſs eine Anzeige des Resultates, dessen Beweis man in der erwähnten, bald zu erscheinenden, Abhandlung nachlesen kann.

Wenn man die Functionalgleichung hat:

$$x = \varphi[t + \alpha \cdot z_1 + \alpha^2 \cdot z_2 + \alpha^3 \cdot z_3 + \ldots],$$

in welcher $z_1\, z_2\, z_3 \ldots$ gegebene Functionen von x sind, und man denkt sich die Gröſse x aus dieser Gleichung durch die übrigen noch darin sich befindlichen Gröſsen ausgedrückt, und in die gleichfalls gegebene Function $\psi(x)$, welche wir u nennen wollen, gesetzt; so wird man dieselbe in einer nach Potenzen von α mit ganzen positiven Exponenten fortschreitenden Reihe von folgender Form

$$u = X(t) + \alpha \cdot X_1(t) + \alpha^2 \cdot X_2(t) + \alpha^3 \cdot X_3(t) + \ldots$$

darstellen können, in welcher Reihe die Coefficienten dieser Potenzen von α, d. i. $X(t)$, $X_1(t)$, $X_2(t)$, ... Functionen von t sind, die nach einem gemeinschaftlichen Gesetze aus den Functionen $z_1\, z_2\, z_3 \ldots \varphi$ und ψ hergeleitet werden können. Das Gesetz, nach welchem diese Functionen zu entwickeln sind, spricht sich nun auf folgende Art aus:

»Der Coefficient $X_n(t)$ der Potenz α^n ist ein Ag»gregat von Gliedern von der Form

$$\left(\frac{d^{\nu'+\nu''+\nu'''+\ldots-1}(Z_p^{\nu'}\,.\,Z_q^{\nu''}\,.\,Z_r^{\nu'''}\ldots V)}{1.2.3..\nu'\times 1.2.3..\nu''\times 1.2.3..\nu'''\text{ etc. } dt^{\nu'+\nu''+\nu'''\ldots-1}}\right),$$

»worin $p\,q\,r\ldots\nu'\,\nu''\,\nu'''\ldots$ ganze positive Zahlen bedeu»ten, welche der Gleichung

$$(p\,.\,\nu'+q\,.\,\nu'+r\,.\,\nu'''+\ldots)=n$$

»Genüge leisten; worin ferner Z_p, Z_q, Z_r, . . . die »Werthe der Functionen z_p, z_q, z_r, . . . sind, wenn »man daselbst $x=\varphi(t)$ setzt, und worin V diejenige »Function von t ist, die man aus $\left(\frac{du}{dt}\right)$ erhält, wenn »man darin $\alpha=0$ und $x=\varphi(t)$ snbstituirt, das ist »$V=\left(\frac{d\,.\,\psi\varphi(t)}{dt}\right)$.«

Diesem Grundsatze gemäſs sind die Functionen der Anfangsglieder der Reihe berechnet und erhalten worden:

$$X(t)=\psi(\varphi t);$$

$$X_1(t)=(Z_1\,.\,V);$$

$$X_2(t)=\left(\frac{d\,.\,Z_1^2\,V}{1.2.dt}\right)+(Z_2\,.\,V);$$

$$X_3(t)=\left(\frac{d^2\,.\,Z_1^3\,V}{1.2.3.dt^2}\right)+\left(\frac{d\,.\,Z_1\,Z_2\,V}{1.1.dt}\right)+(Z_3\,.\,V);$$

$$X_4(t)=\left(\frac{d^3\,.\,Z_1^4\,V}{1.2.3.4.dt^3}\right)+\left(\frac{d^2\,.\,Z_1^2\,Z_2\,V}{1.2.dt^2}\right)+\left(\frac{d\,.\,Z_2^2\,V}{1.2.dt}\right)+\left(\frac{d\,.\,Z_1\,Z_3\,V}{1.1.dt}\right)+(Z_4\,.\,V);$$

$$X_5(t)=\left(\frac{d^4\,.\,Z_1^5\,V}{1.2.3.4.5.dt^4}\right)+\left(\frac{d^3.Z_1^3\,Z_2\,V}{1.2.3.1.dt^3}\right)+\left(\frac{d^2.\,Z_1^2\,Z_3\,V}{1.2.1.dt^2}\right)+\left(\frac{d^2.\,Z_1\,Z_2^2\,V}{1.2.1.dt^2}\right)+\left(\frac{d^2.\,Z_1^2\,Z_4\,V}{1.2.dt^2}\right)+\left(\frac{d\,.\,Z_2\,Z_3\,V}{1.1.dt}\right)+(Z_5\,.\,V);$$

u. s. w.

Für $z_2 = 0$, $z_3 = 0$, $z_4 = 0$, u. s. w. fallen in diesen Ausdrücken, wegen $Z_2 = 0$, $Z_3 = 0$, $Z_4 = 0$, . . . alle jene Glieder weg, welche diese Gröſsen enthalten, so daſs bloſs die ersten übrig bleiben. In diesem Falle hat man *Lagrange's* Reversionsformel vor sich.

Das in Rede stehende allgemeine Gesetz läſst sich auch noch auf folgende Art ausdrücken:

Die Function $X_n(t)$ ist eine Summe von Gliedern, welche man aus der Function $\left(\frac{du}{da}\right)$, wenn man nach der Differenzirung $\alpha = 0$ setzt, nach und nach dadurch entwickelt, daſs man z_1 in Functionen von der Form

$$\frac{(Z_p^{v'} \,.\, Z_q^{v''} \,.\, Z_r^{v'''} \,.\,.\,.)}{1\,.\,2\,.\,3\,.\,.\,v' \times 1\,.\,2\,.\,3\,.\,.\,v'' \times 1\,.\,2\,.\,3\,.\,.\,v''' \times \text{etc.}},$$

so wie zu gleicher Zeit u in V verwandelt, indem man alle diese Functionen, die man für z_1 zu setzen hat, dadurch erhält, daſs man in jener Form für $p\,q\,r\ldots$ und $v'\,v''\,v'''\ldots$ alle möglichen ganze positive Zahlen setzt, welche der Bedingungsgleichung

$$p \,.\, v' + q \,.\, v'' + r \,.\, v''' \,.\,.\,. = n$$

ein Genüge leisten.

Mittelst der so eben gegebenen Entwickelungen läſst sich nun das nachstehende Problem ohne Schwierigkeit auf eine einfache Art auflösen.

Wenn man die zwei Functionalgleichungen hat:

$$t = \varphi[f_0(x) + \alpha \,.\, f_1(x) + \alpha^2 \,.\, f_2(x) + \ldots],$$
$$y = \psi[F_0(x) + \alpha \,.\, F_1(x) + \alpha^2 \,.\, F_2(x) + \ldots],$$

worin $f\,F\,\varphi\,\psi$ gegebene Functionen sind; so soll man die Gröſse x aus beiden Gleichungen so eliminiren, daſs man t in einer nach Potenzen von α fortschreitenden Reihe, deren Coefficienten Functionen von y sind, so wie umgekehrt y in einer solchen Reihe, worin die Coefficienten der Potenzen von α Functionen von t sind, erhalte.

Die Anleitung zur Auflösung dieses angezeigten Problems nebst der Entwickelung eines merkwürdigen besondern Falles findet man in meiner erwähnten Abhandlung.

V.

Bestimmung der goniometrischen Fundamentalformeln ohne Zuziehung geometrischer Vorbegriffe;

vom

Professor *Kulik*.

Man pflegt in der Analysis die discrete Quantitätslehre von der Raumgröſsenlehre sorgfältig abzusondern, ohne nachzuweisen, wie die goniometrischen Ausdrücke, deren man sich in jener häufig bedient, ohne Zuziehung geometrischer Constructionen zum Vorscheine kommen: oder aber man leitet sie aus Formeln ab, deren Gestalt schon an und für sich dem Anfänger einen gerechten Zweifel über das Daseyn solcher Functionen einflöſst. Folgender Aufsatz soll beweisen, daſs goniometrische Ausdrücke ein reines Eigenthum der discreten Quantitätslehre, und ihre Erscheinung in der Geometrie bloſs Construction arithmetischer Sätze sey.

Seyen p, q zwei Functionen einer veränderlichen Gröſse x, die von einander so abhängen, daſs beständig die Gleichung

$$p^2 + q^2 = 1 \;.\;.\;.\; a)$$

Statt habe, welchen Werth auch x haben mag, so kann man fragen, wie beide Functionen aus x zusammengesetzt sind, wenn sie bloſs *mögliche* Werthe enthalten sollen?

Die Gleichung a) gibt sogleich

$$p = \sqrt{(1-q^2)}, \quad q = \sqrt{(1-p^2)},$$

woraus zu ersehen ist, dafs beide Functionen möglich sind, sobald sie die Grenzen $+1$ und -1 nicht überschreiten, und dafs der Werth der einen beider Functionen der Gröfse nach bestimmt ist, sobald man die andere derselben zwischen diesen Grenzen nach Belieben angenommen hat. Die Zweideutigkeit des Vorzeichens in der Wurzelgröfse kann man durch eine willkürliche Annahme heben: es sey also $p = 0$ für $x = 0$, und von diesem Anfangspuncte an sey p für ein positives Zunehmen von x positiv, hingegen für ein negatives Zunehmen derselben Gröfse negativ; so hat man, wenn $x = 0$ ist, $q = \pm 1$; man lasse hierbei das obere Zeichen gelten; oder es sey für $x = 0$

$$q = +1.$$

Da der Annahme zu Folge p mit x wächst, so mufs q für zunehmende x abnehmen, also nach und nach in o, und nach dem Gesetze der Stetigkeit zuletzt in -1 übergehen: ist $q = 0$, so hat p den Werth $+1$, und wenn $q = -1$ wird, geht p in o über; es war also p während dieser Änderungen von x beständig positiv: bezeichnet man nun mit π den Werth von x, für welchen p abermals Null wird; so ist klar, dafs für $x < \pi$ die Werthe von p immer positiv sind; ist $x = \frac{1}{2}\pi$, so erreicht p sein Maximum $+1$, ist aber $x = \pi$, so wird $p = 0$. Dagegen sind die Werthe von q positiv für $x < \frac{1}{2}\pi$; ist $x = \frac{1}{2}\pi$, so wird $q = 0$, und für $x = \pi$ wird $q = -1$. Da nun q sein Minimum erlangt hat, so mufs für zunehmende Werthe von x, q stufenweise wachsen, also nach und nach in o und $+1$ übergehen: war π der Werth von x, für welchen p von o anfangend nach allen Änderungen abermals Null wurde, so wird es auch derjenige Werth seyn,

um den x von $\frac{1}{2}\pi$ an, da $q = 0$ war, zuzunehmen hat, damit q abermals Null wird, sonach ist q für $x = \frac{3}{2}\pi$ Null, und aus gleichem Grunde ist $q = +1$ für $x = 2\pi$: für diese Werthe von q wird aber p beziehungsweise gleich -1 und 0, weil dem Gesetze der Stetigkeit gemäfs für $x > \pi$ die Werthe von p negativ werden müssen, daher von den zwei Werthen, welche der Gleichung

$$0 = \sqrt{(1 - p^2)}$$

Genüge leisten, $p = -1$ zu wählen ist.

Bezeichnet man die Functionen p und q wie gewöhnlich durch $\sin. x$ und $\cos. x$, und stellt diese Schlüsse in ein Schema zusammen, so erhält man für ein positives Wachsen der veränderlichen Gröfse x, wenn nämlich

x von 0 in $\frac{1}{2}\pi$, π, $\frac{3}{2}\pi$, 2π übergeht, gleichzeitig

$p = \sin. x$	0	$+1$	0	-1	0
$q = \cos. x$	$+1$	0	-1	0	$+1$;

hingegen für ein negatives Wachsen von x, wenn

x von 0 in $-\frac{1}{2}\pi$, $-\pi$, $-\frac{3}{2}\pi$, -2π übergeht, wird

$p = \sin. x$	0	-1	0	$+1$	0
$q = \cos. x$	$+1$	0	-1	0	$+1$.

Das Gesetz des Zeichenwechsels fällt von selbst in die Augen; ist nämlich n irgend eine ganze Zahl, so ist $\sin. n\pi = 0$, hingegen wenn n gerade ist, $\cos. n\pi = +1$, und wenn n ungerade ist, $\cos. n\pi = -1$: ferner hat man

$$\sin. \frac{4n+1}{2}\pi = +1, \quad \sin. \frac{4n+3}{2}\pi = -1, \quad \cos. \frac{2n+1}{2}\pi = 0.$$

Da aber zwischen diesen Grenzen die Functionen p und q ihre Vorzeichen nicht ändern, so folgt, *dafs q für ein positives sowohl als auch für ein negatives Wachsen von x gleiche, p hingegen entgegengesetzte Vorzeichen erhält*, oder es ist

$$\cos. x = \cos. -x \quad . \; . \; . \quad b),$$
$$\sin. -x = -\sin. x \quad . \; . \; . \quad c).$$

Sind p_1, q_1 zwei den vorigen ähnliche Functionen in Beziehung auf die veränderliche Gröſse x_1, nämlich

$$p_1 = \sin. x_1, \quad q_1 = \cos. x_1,$$

so hat man, der Gleichung a) analog,

$$p_1^2 + q_1^2 = 1, \text{ daher auch } (p^2 + q^2)(p_1^2 + q_1^2) = 1,$$

welches Product man so schreiben kann:

$$p^2 q_1^2 + q^2 p_1^2 + q q_1^2 + p p_1^2 = 1;$$

addirt man hiezu die identische Gleichung

$$\pm 2 p q_1 q p_1 \mp 2 q q_1 p p_1 = 0,$$

so erhält man

$$p^2 q_1^2 \pm 2 p q_1 q p_1 + q^2 p_1^2 + q^2 q_1^2 \mp 2 q q_1 p p_1 + p^2 p_1^2 = 1$$

oder

$$(p q_1 \pm q p_1)^2 + (q q_1 \mp p p_1)^2 = 1 \ldots \text{d)}$$

Läſst man hier das obere Zeichen gelten, so gibt das erste Glied dieser Gleichung für $-x = x_1$, da dann wegen b) und c) $q = q_1$ und $p = -p_1$ wird, Null zum Resultate, während das zweite Glied derselben für eben diesen Werth von x in die Einheit übergeht: allein die Voraussetzung $-x = x_1$ führt auf die Gleichung $x + x_1 = 0$, mithin muſs das erste Glied der Gleichung d) für $x + x_1 = 0$ verschwinden, das andere aber $= 1$ werden; folglich ist obigem Schema gemäſs

$$\sin. (x + x_1) = p q_1 + p_1 q, \quad \cos. (x + x_1) = q q_1 - p p_1 \ldots \text{e)}$$

Gelten aber die unteren Zeichen, und man setzt $x = x_1$, wodurch $p = p_1$, $q = q_1$ wird, so verschwindet abermals das erste Glied der Gleichung d), während das andere zu $+1$ wird; und da für $x = x_1$ die Gröſse $x - x_1$ Null wird, so stellt jenes Glied die Function $\sin. (x - x_1)$, dieses aber $\cos. (x - x_1)$ vor, und man hat

$$\sin. (x - x_1) = p q_1 - p_1 q, \quad \cos. (x - x_1) = q q_1 + p p_1 \ldots \text{f)}$$

Setzt man nun noch statt p, q, p_1, q_1 ihre gewöhn-

lichen Zeichen, so geben die Gleichungen e), f) im Zusammenhange

$$\left.\begin{array}{l}\sin.(x \pm x_1) = \sin.x \,.\, \cos.x_1 \pm \cos.x \,.\, \sin.x_1 \\ \cos.(x \pm x_1) = \cos.x \,.\, \cos.x_1 \mp \sin.x \,.\, \sin.x_1\end{array}\right\} \ldots g)$$

und diese Formeln sind die Grundlage des ganzen goniometrischen Algorithmus.

Macht man in den Gleichungen g) $x = \pi$, $x_1 = a$, so erhält man sofort

$$\sin.(\pi - a) = \sin.a, \quad \cos.(\pi - a) = -\cos.a,$$

oder *die Sinus und Cosinus zweier Gröſsen, die sich zu* π *ergänzen, sind einander gleich, nur haben die Cosinusse entgegengesetzte Zeichen*; setzt man aber $x = \frac{1}{2}\pi$, $x_1 = a$, so folgt

$$\sin.(\tfrac{1}{2}\pi - a) = \cos.a,$$

und wenn man $\frac{1}{4}\pi \pm a$ statt a schreibt, wird

$$\sin.(\tfrac{1}{4}\pi \mp a) = \cos.(\tfrac{1}{4}\pi \pm a),$$

d. i. *der Sinus irgend einer Gröſse ist zugleich der Cosinus ihrer Ergänzung zu* $\frac{1}{2}\pi$.

Man kann der Gleichung a) auf dreierlei Art eine veränderte Gestalt ertheilen, nämlich wenn man setzt

$\frac{p}{q} = r$, $\frac{1}{q} = s$, so erhält man $r^2 + 1 = s^2$;

$\frac{q}{p} = t$, $\frac{1}{p} = u$, so wird $1 + t^2 = u^2$;

$1 - q = v$, $1 - p = w$, sonach $(1 - v)^2 + (1 - w)^2 = 1$.

Hiedurch entstehen auſser den beiden Hauptfunctionen p, q noch sechs Hülfsfunctionen r, s, t, u, v, w, welche von jenen auf die einfachste Weise abhängen, und nicht selten geschickt sind, der Rechnung eine bequemere Gestalt zu ertheilen. In der üblichen Bezeichnungsweise werden diese Functionen von x oder r, s, t, u, v, w durch tang. x, cot. x, sec. x, cosec. x. sin. vers. x und cos. vers. x beziehungsweise vorgestellt:

man hat daher zu ihrer Bestimmung die Gleichungen

$$\text{tang.}\, x = \frac{\sin. x}{\cos. x}, \quad \sec. x = \frac{1}{\cos. x}, \quad \text{sin.vers.}\, x = 1 - \cos. x,$$

$$\cot. x = \frac{\cos. x}{\sin. x}, \quad \text{cosec.}\, x = \frac{1}{\sin. x}, \quad \text{cos.vers.}\, x = 1 - \sin. x,$$

und es unterliegt keiner Schwierigkeit, für diese Functionen die bekannten Formeln und Lehrsätze ohne alle geometrischen Betrachtungen abzuleiten.

Den Werth der Gröfse π zu erhalten, welche bei allen diesen Functionen bedeutungsvoll ist, entwickle man die Gröfse x in eine Reihe, welche nach den Potenzen von tang. x fortläuft, diefs gibt bekannter Mafsen

$$x = \text{tg.}\, x - \tfrac{1}{3}\,\text{tg.}^3\, x + \tfrac{1}{5}\,\text{tg.}^5\, x - \tfrac{1}{7}\,\text{tg.}^7\, x + \ldots \text{h)}$$

und hieraus, wenn man $\frac{1}{4}\pi$, wovon die Function tang. die Einheit beträgt, in eine beliebige Anzahl Theile a, b, c zerfällt, so dafs

$$\tfrac{1}{4}\pi = ma + nb + kc$$

wird, wo m, n, a, b, c willkürliche Zahlen sind, k aber die Zahl bedeutet, welche aus der Gleichung

$$1 = \text{tg.}\,(ma + nb + kc)$$

hervorgeht, erhält man für $\frac{1}{4}\pi$ schnell convergirende Reihen, deren Summirung den Werth von π so genau gibt, als man immer haben will, man findet so

$$\pi = 3{,}14159265 \ldots.$$

VI.

Fortschritte der Physik in der neuesten Zeit.

A. Optik.

1. Über Reflexion und Zerstreuung des Lichtes an der Grenze zweier Mittel. Von *Brewster*.

(Auszug aus *Phil. transact.* 1829, *P. I.*, *p.* 187.)

Wenn zwei optische Mittel an einander grenzen, welche verschiedene Grade des Brechungsvermögens besitzen, so wird ein Lichtstrahl an den beiderseitigen Grenzen zum Theile reflectirt. Die Intensität des reflectirten Antheils ist desto geringer, je mehr sich die Brechungsvermögen dieser zwei Mittel der Gleichheit nähern; erreichen sie diese, so findet gar keine Reflexion mehr Statt, und alles Licht setzt seinen Weg unverändert über die Grenze fort. Nimmt man ein Glasprisma mit kleinem brechenden Winkel, oder nur ein Stück Spiegelglas, deren selten eines vollkommen parallele Wände hat, und daher schon ein solches Prisma vorstellt, hält es nahe an das Auge, so daſs man das von der ersten Fläche reflectirte Bild einer Kerzenflamme gewahr wird, so bemerkt man in der Nähe dieses Bildes ein zweites, welches durch Reflexion an der anderen Glasfläche entsteht. Beide Bilder haben fast einerlei Lichtstärke, wenn der Einfallswinkel nicht groſs ist. Benetzt man die Rückseite des Prisma mit Wasser, so verliert das zweite Bild augenblicklich viel von seiner Lichtstärke. Dieses wird noch mehr der Fall, wenn man statt Wasser Olivenöhl nimmt, ja wenn man letzteres durch Harz ersetzt, das man durch Wärme so weich gemacht hat, daſs es an dem Gase hängen bleibt, so

verschwindet das zweite Bild ganz. Mit Cassiaöhl wird dieses Bild hingegen viel intensiver, mit Schwefel wird es so hell, daſs man es vom ersteren gar nicht mehr unterscheiden kann, und mit einem Amalgam erreicht es eine Lichtstärke, gegen welche die des ersten Bildes fast ganz verschwindet.

Das zweite Bild erscheint auch farbig. *Brewster* schloſs Cassiaöhl zwischen zwei Flintglasprismen ein, und bemerkte mit Erstaunen, daſs das reflectirte Bild blau erschien. Es folgt dieses aber unmittelbar aus der Wirkung des Cassiaöhls auf das Licht im Verhältnisse zu der des Flintglases auf dasselbe; denn das Cassiaöhl bricht die mittleren Strahlen stärker als Flintglas, während beide Körper auf die minder brechbaren Strahlen mit gleicher Kraft wirken. Darum wird der rothe Strahl fast ganz durchgelassen, von den übrigen wird aber ein desto gröſserer Theil reflectirt, je gröſser ihre Brechbarkeit ist, und darum ist im reflectirten Lichte die blaue Farbe vorherrschend. Mit anderen Öhlen und Gläsern erhielt er auch verschiedene Resultate, und es ging aus seinen Versuchen das allgemeine Gesetz hervor, daſs bei jeder Reflexion des Lichtes von durchsichtigen Körpern der reflectirte Antheil eine andere Farbe haben muſs als der auffallende, auſser beide sich berührende Körper haben genau dasselbe Brechungs- und Zerstreuungsvermögen. Zur festeren Begründung dieses Gesetzes wurden nun mehrere neue Versuche angestellt, deren Relation der Gegenstand der gegenwärtigen Abhandlung ist.

Bei einem der von *Brewster* in der genannten Beziehung angestellten Versuche nahm er zwei Glasprismen, die A und B heiſsen mögen. Der Durchschnitt beider ist ein rechtwinkeliges gleichschenkeliges Dreieck, und der Brechungsexponent von A ist gleich 1,508, der von

B gleich 1.510. Beide Prismen wurden an einer Fläche durch eine convergirende Schichte Castoröhl, dessen Brechungsexponent 1.490 ist, oder durch Copaivabalsam, der einen Brechungsexponenten von 1.528 hat, mit einander verbunden, wie Fig. 6 zeigt. Fällt da ein Strahl in der Richtung *Rr* ein, und wird nach *ro* gebrochen, so wird ein Theil desselben in *o* nach *oq* reflectirt, und verläſst in der Richtung *qm* das Prisma, ein anderer dringt in die zwischen den zwei Prismen befindliche Schichte ein, und wird erst in *p* reflectirt, so daſs er die Richtung *ps* annimmt, und auſserhalb des Prisma nach *sn* seinen Weg fortsetzt. Da die zwischen den zwei Prismen befindliche Schichte nicht gleich dick ist, so treten die zwei Strahlen nach der Reflexion hinreichend weit aus einander, und man kann jeden einzeln untersuchen.

Bei der Anwendung von Castoröhl, dessen Brechungsvermögen *kleiner* ist als das des Glases, zeigte sich Folgendes: Ist der Einfallswinkel sehr groſs (70°), so erleidet der Strahl in *o* eine totale Reflexion; innerhalb der Grenze der totalen Reflexion ist der Strahl *oqm* gelb; vermindert man aber den Einfallswinkel zusehends, so geht dieser Strahl durch alle Farbenabstufungen durch. Der Strahl *psn* hingegen erscheint bei jedem Einfallswinkel schwach gelblich, und erleidet an seiner Intensität nur eine geringe Veränderung.

Fällt homogenes Licht auf die Prismen, so zeigt sich kein Farbenwechsel, sondern die Lichtstärke bekommt Maxima und Minima, wie dieses bei den durch Beugung entstandenen homogenen Farbenringen der Fall ist. Für rothes Licht erscheint das erste Minimum bei einem Winkel von 77° 54′, das zweite bei 50° 57′; für blaues Licht tritt ersteres bei 80° 27′, letzteres bei 59° 4′ ein. Wird die Öhlschichte erwärmt, und

dadurch das Brechungsvermögen derselben herabgesetzt, so erscheinen die Farben minder hell, und man braucht, um einen ganzen Farbenwechsel zu erzeugen, eine geringere Änderung des Einfallswinkels.

Werden dieselben Prismen mit Copaivabalsam verbunden, dessen Brechungsvermögen *gröſser* ist als das des Glases, so zeigt sich der reflectirte Strahl vor dem Eintritte der totalen Reflexion vollkommen weiſs, hierauf aber (bei 47°) wird er gelb, und geht durch dieselbe Farbenreihe durch, wie im vorhergehenden Falle. Doch erscheinet jede Farbe schon bei einem geringeren Einfallswinkel. Die erste Farbenreihe schlieſst sich bei einem Winkel von 64° 58′, während dieses bei Anwendung des Castoröhles erst bei 58° erfolgte. Die Prismen wurden so gestellt, daſs sie blaues Licht der zweiten Ordnung ins Auge sendeten, und hierauf erwärmt. Dadurch entwickelte sich die Farbe mehr, aber ihre Intensität nahm ab. Bei 94° *F.* war das Brechungsvermögen zwischen Glas und Copaivabalsam gleich, es zeigte sich dabei aber keine besondere Veränderung des Phänomens. Über 94° hinaus nahm die Lichtstärke bedeutend zu, doch verschwanden die Farben ganz, als man die Temperatur stark erhöht hatte.

Merkwürdig ist das Verhältniſs der beiden reflectirten Strahlen in Betreff ihrer Intensität. Bei einem Einfallswinkel von 61°.54′ und einer Temperatur von 50° ist der Strahl *oqm* gesättiget blau, *psn* hingegen graulich weiſs, und minder intensiv als jener. Nimmt der Einfallswinkel zu, so wächst *oqm* schnell an Stärke, *psn* hingegen nimmt langsam ab, so daſs bei einem Winkel von 74° ersterer zehn oder zwölf Mal intensiver ist als letzterer, während bei einem Winkel unter 61° 54′ der Strahl *psn* zehn Mal stärker ist als *oqm*. Bei einer Erwärmung wurde *psn* gelblich weiſs, und nahm schnell

an Stärke zu. Bei einem schiefen Einfall ward *p s n* fast so hell wie *o q m*, während bei einem kleinen Einfallswinkel *p s n* stärker ist als *o q m*.

Ähnliche Erscheinungen wurden bemerkbar, als das untere Glasprisma mit Obsidian vertauscht wurde, und die Mittelsubstanz noch immer Copaivabalsam war, nur waren die Farben weniger entwickelt, ja als der Balsam durch Castoröhl ersetzt wurde, blieben die Farbenphänomene ganz aus.

Wenn die zwischen den zwei Glasprismen enthaltene Schichte von Öhl oder Balsam allenthalben gleich dick ist, so fallen die beiden Bilder zusammen, und es entsteht ein Phänomen, das verschieden ist, je nachdem die einzelnen Prismen für sich dieselben Farbenabwechslungen auf dieselbe Weise geben oder nicht, wie dieses aus der Natur der vorhergehenden Erscheinungen von selbst einleuchtet.

Brewster hat die Versuche über diesen Gegenstand sehr vielfach abgeändert, und dabei verschiedene Öhle und andere Körper als Trennungsmittel der zwei Prismen angewendet. Er gibt ein über drei Quartseiten langes Verzeichniſs der Farben, welche sich bei Anwendung jeder einzelnen Flüssigkeit zeigten, und zieht aus dem ganzen Inbegriff seiner Versuche folgende Schlüsse:

Mittel von gleichem Brechungsvermögen besitzen eine reflectirende Kraft, die über ihre Grenzen hinauswirkt. Die reflectirende und brechende Kraft befolgen in demselben Mittel nicht einerlei Gesetz, und dieses Gesetz ist für das Reflexionsvermögen bei verschiedenen Körpern verschieden. Diese Gesetze lassen sich aus beiden Hypothesen, die sich in Betreff des Lichtes um den Vorrang streiten, leicht erklären: Bei der Emanationshypothese hängen sie von der Gröſse der Wirkungssphäre der abstoſsenden Kraft und ihrem Gesetze, bei

der Vibrationshypothese von der Dichte und Elasticität des Äthers in der Nähe des Körpers ab. Die Farben rühren von einer Interferenz zweier Strahlen her, deren einer vielleicht von der ersten, der andere von der zweiten Grenze der Wirkungssphäre der flüssigen Schichte reflectirt wird.

Merkwürdig ist der Unterschied im Verhalten mehrerer Körper, den *Brewster* in folgenden Fällen erfuhr: Er hatte beobachtet, daſs die Farben, welche sich in einer der vorhin beschriebenen Vorrichtung zeigten, mit der Zeit etwas an Lebhaftigkeit verloren, und daſs einige Stellen bei merklich verschiedenen Neigungen der Strahlen doch dieselbe Farbe zeigten. Er nahm nun ein Prisma, welches mit Castoröhl drei Reihen schöner Farben zeigte, brachte es in Weiſsglühhitze, und schliff und polirte es von Neuem. Nun gab es nicht mehr dieselben Farben wie vorhin. Auch die vorhin erwähnte Obsidianplatte gab mit Copaivabalsam nicht mehr die oben beschriebenen Phänomene, als eine ihrer Flächen von Neuem geschliffen und polirt worden war. Ein Glasstück, welches zehn Jahre lang der Luft ausgesetzt war, gab noch die gewöhnlichen Farbenabwechslungen, als es aber eine neue Fläche bekam, zeigte sich nur *eine* Farbe. Die Ursache dieses verschiedenen Verhaltens des neu polirten oder alten Glases konnte *Brewster* ungeachtet vielfacher Bemühungen nicht ausfindig machen.

2. Über die Ursache des groſsen Zerstreuungsvermögens des Cassiaöhls. Von *Herschel.*

(*Journ. of sc. N. XX, p.* 308. Auszug.)

Herschel unterwarf das Cassiaöhl folgenden Versuchen, um die Ursache des groſsen Zerstreuungsvermögens, das ihm eigen ist, zu erfahren. Es wurde ein

Strom Chlorgas durch dasselbe geleitet, bis es nicht mehr darauf wirkte. Dabei erhielt das Öhl zuerst eine dunklere Farbe, als aber die Einwirkung fortdauerte, nahm es ein eigenes röthlich gelbes Colorit an, welches es behielt, so lange die Operation dauerte, endlich aber in ein schönes Rosenroth überging. Während dieses Prozesses entwickelte sich viel salzsaures Gas, zum Beweise, daſs dem Öhle viel Hydrogen entzogen werde, und zuletzt war das ganze Öhl in eine zähe Masse verwandelt, die sich in lange Fäden ziehen lieſs, das eigenthümliche Aroma nicht mehr hatte, sondern einen stechenden Geruch von sich gab, und einen adstringirenden Geschmack hatte. Sie war brennbar, aber in einem geringeren Grade als vorhin, brannte mit einer am Rande grün gefärbten Flamme, aus der sich die Gegenwart von Chlor erkennen lieſs. Ihr Brechungsvermögen war nicht viel kleiner als das des Öhles. Wenn ein Tropfen dieser Masse in den inneren Winkel zweier convergirender Glasplatten gebracht wurde, unmittelbar daran aber ein Tropfen unverändertes Cassiaöhl, konnte man mit *einem* Auge beide Spectra einer Lichtlinie sehen. Das vom ungeänderten Öhle herrührende erschien um $^1/_5$ der Breite des anderen Spectrums mehr gebrochen. Aber das Zerstreuungsvermögen des veränderten Öhles war sehr stark, fast um die Hälfte, vermindert, und erreichte kaum mehr das des Flintglases. Flintglas, welches die Farbenzerstreuung des natürlichen Öhles zu compensiren vermochte, war für das veränderte Öhl schon zu stark wirkend. Demnach rührt das ungewöhnlich groſse Zerstreuungsvermögen des Cassiaöhls vom *Wasserstoff* her.

3. Merkwürdiger optischer Bau des *Glauberit.* Von *Brewster.*

(*Journ. of sc. N. XX, p.* 325. Auszug.)

Brewster erhielt von *Nicol* zwei Exemplare Glauberit, die schon so zugerichtet waren, daſs man im polarisirten Lichte das doppelte Ringsystem deutlich sehen konnte. Diese gaben ihm Veranlassung zu einer sehr merkwürdigen Entdeckung.

Wurden die Ringe mittelst des gewöhnlichen polarisirten Lichtes betrachtet, so erschienen die Farben derselben sehr regelwidrig, und man suchte vergebens die zwei Pole, wo sonst die doppelte Brechung und Polarisation aufhörte. Die Ursache dieser Unregelmäſsigkeit zeigte sich aber bei Anwendung von homogenem Licht. Im rothen Lichte bemerkte man leicht zwei Axen, und ihre Neigung beträgt 5°. Für die orangen, gelben und grünen Strahlen nimmt diese Neigung stufenweise ab, und für das violette Licht fallen beide zusammen und es erscheint nur eine einzige Axe der doppelten Brechung. Alle Axen sind negativer Art.

Dieses Verhalten sieht *Brewster* als einen triftigen Beweis für das Daseyn mehrerer Axen an, durch deren Zusammensetzung gleich der Zusammensetzung der Kräfte in der Statik die wirklichen Phänomene erklärt werden können. Im Glauberit, sagt er, zeigt uns eine negative Axe *A*, welche auf das violette und auf jedes andere minder brechbare Licht wirkt. Auſserdem findet sich noch eine zweite Axe *B*, die positiv oder negativ seyn kann, aber in beiden Fällen um 90° von *A* abstehen muſs. Ist sie negativ, so muſs sie in einer Ebene liegen, welche durch die zwei für das rothe Licht resultirenden Axen geht, und sie muſs sich zu *A* verhalten, wie $\sin.^2 2°\frac{1}{2} : 1$. Ist sie positiv, so muſs sie in der

Ebene jener resultirenden Axen liegen, und sich zur Axe *A* verhalten wie $\sin.^2 2^0 \frac{1}{2} : \cos.^2 2^0 \frac{1}{2}$. Aber sie mag positiv oder negativ seyn, so wirkt sie doch nicht auf das violette Licht, eine Annahme, die *Brewster* für absurd hält. Nimmt man aber an, die Axe *A* für das violette Licht sey die resultirende aus zwei positiven unter einem rechten Winkel gegen einander geneigten Axen *B* und *C*, und wirken *B* und *C* auf gleiche Weise auf das violette Licht, so resultirt daraus eine einzige negative Axe für das violette Licht, wie sie die Erfahrung nachweiset, und wenn ihre Intensität in dem Verhältnisse von $\cos.^2 2^0 \frac{1}{2} : 1$ ist, so nimmt die schwächere stufenweise für die zwischen den rothen und violetten liegenden Strahlen bis 0^0 ab, und es lassen sich daraus alle beim Glauberit beobachteten Phänomene berechnen.

Das ist nun der zweite Fall, wo *Brewster* durch Zusammensetzung mehrerer Axen Phänomene auf eine sehr einfache Weise erklärt, die sich aus der Annahme einer einzelnen Axe als Anomalien darstellen. Der erste war jener, wo er die Phänomene des Apophyllites erklärte, an dem *Herschel* eine Axe nachwies, die auf rothe Strahlen negativ, auf blaue positiv, und auf alle anderen gar nicht wirkte. Wahrscheinlich wird man in allen diesen der Wahrheit näher kommen, wenn man die Lage der optischen Axen mehr mit den krystallographischen zusammenhalten wird.

4. Über die Farben verschiedener Flammen und ihre prismatischen Spectra. Von *M. J. Herschel.*

(*Correspondance math.* Th. 5, Heft 4.)

Die Flamme des Blaustoffes, durch ein Prisma betrachtet, zeigt ein Farbenbild, das auf eine ganz eigenthümliche Weise in mehrere, beinahe gleich breite und

intensive, durch dunkle Linien von einander getrennte Streifen getheilt erscheint. Strontiumnitrat (womit man in den Theatern das rothe Licht erzeugt) verbrennt mit einer Flamme, in der man zwei hochrothe Nuancen unterscheidet. Ihr prismatisches Farbenbild läſst mehrere Unterbrechungen der Continuität bemerken; aber besonders merkwürdig ist eine hell glänzende, dunkelblaue, von dem ganzen übrigen Bilde ganz abstechende Linie. Ein gleich sonderbares Bild gibt die Flamme von Kalium, wenn man es in Jod verbrennt. Ein Humus, der nahe der Fäulniſs war, gab ein bläuliches Licht. Durch das Prisma geleitet, bildete letzteres ein Farbenbild von so geringer Intensität, daſs man zwischen der Färbung der Mitte und Enden nicht den geringsten Unterschied wahrnehmen konnte.

5. Über einige Eigenheiten des Eindrucks, den das Licht auf das Organ des Gesichtes macht. Von *M. J. Plateau.*

(Bulletin des sc. math. et phys. Août 1829.)

Eine Arbeit, bemerkenswerth wegen der Menge und Genauigkeit der Versuche; wir können hier nur die Folgerungen des Verfassers anführen:

1) Jede Lichtempfindung bedarf einer angebbaren Zeit, um sich vollständig zu entwickeln, und einer gleichen, um ganz zu verschwinden.

2) Die Empfindung erlischt nicht plötzlich, sondern nimmt allmählich an Intensität ab.

3) Je näher eine Empfindung ihrem Erlöschen kommt, desto langsamer wird ihr Gang.

4) Die verschiedenen Farben, bloſs vom Tageslicht beleuchtet, sind zwar hinsichtlich der Dauer ihres Eindruckes nicht sehr von einander verschieden, doch kann man sie in dieser Rücksicht, von jener Farbe angefan-

gen, die den dauerndsten Eindruck hinterläſst, in folgende Reihe bringen: Weiſs, Gelb, Roth, Blau.

5) Die mittlere Dauer aller Farben, von jenem Moment angefangen, wo die Empfindung ihre gröſste Stärke erreicht hat, bis zu jenem, wo sie kaum mehr merklich ist, beträgt 0″,34.

6) Nach der Stärke des Eindruckes lassen sich die Farben in folgende Reihe bringen: Weiſs, Gelb, Roth, Blau.

7) Die Gesichtswinkel, unter denen des Verfassers Auge die verschiedenen Farben nicht mehr wahrzunehmen vermag, sind:

	im Licht	im Schatten
Weiſs . . .	12″	18″
Gelb . . .	13″	19″
Roth . . .	23″	31″
Blau	26″	42″.

Die im Licht beobachteten Winkel sind also ungefähr zwei Drittel der im Schatten beobachteten.

8) Wenn zwei verschiedene Farbenempfindungen sich wechselseitig auf der Netzhaut verdrängen, aber mit zu geringer Geschwindigkeit, als daſs eine *einzige* Empfindung hieraus entstehen könnte; so erzeugen sich gemeiniglich lebhafte Nuancen, welche von den beiden angewendeten Farben und deren Mischungsfarben ganz verschieden sind. So kann man auf diesem Wege bloſs durch Gelb und Blau ein schönes Weiſs erhalten.

9) Wenn zwei verschiedene Farbenempfindungen mit solcher Schnelle auf einander folgen, daſs sie nur eine Empfindung hervorzurufen scheinen, so entspricht diese letztere nicht immer jener Farbe, welche aus der wirklichen Mischung der angewendeten Farben entsteht. So bringt der Eindruck des Gelb mit dem des Blau ein

vollkommenes Grau hervor, ohne den mindesten Stich ins Grüne.

10) In der Verbindung mehrerer Farbeneindrücke wirken die einzelnen Farben (die gelbe vielleicht ausgenommen) nicht im Verhältnisse ihrer Intensität; das Maximum ihres Einflusses offenbart sich in einer eigenthümlichen blassen Tinte, unter und über welcher dieser Einfluſs abnimmt: daher der Himmel in seinen gefärbtesten Theilen einen bläulichen Ton durchschimmern läſst, weil dieser das Maximum hinsichtlich der rothen und gelben Farbe besitzt.

6. Über die Ursachen der Beugung des Lichtes. Von *Haldat.*

(Ann. de Chim. et de Phys. T. 41, p. 424.)

Bei den Phänomenen der Beugung, welche in der neuesten Zeit die wichtigsten Gründe gegen die Emanationshypothese darboten, schienen *Haldat* jene Umstände nicht hinlänglich erwogen zu seyn, welche sie mannigfach modificiren, und auf ihre Grundursache schlieſsen lassen. Aus diesem Gesichtspuncte hat er eine Menge Versuche gemacht, in welchen er die Körper, die die Beugung hervorbringen, und welche er *diffringirende* nennt, der Einwirkung der kräftigsten Agentien unterwarf, und da die Newtonianer (Anhänger der Emanation) die Brechung von der anziehenden Kraft der Körper abhängen lassen, wandte er vorzüglich solche Mittel an, welche auf letztere den gröſsten Einfluſs nahmen. Weder Dichte noch chemische Natur der Körper (auch nach dem Zeugnisse älterer Experimentatoren), aber auch nicht die stärksten Gewalten der Natur, Wärme, Electricität, Magnetismus, electrisch-chemische Ströme, ja selbst nicht einmal eine so mächtige Verwandtschaft, daſs sie die eigenthümliche Anziehungskraft bedeutend zu

modificiren vermochte, und die einzeln oder in Verbindung auf die diffringirenden Körper angewendet wurden, während diese ihren Einfluſs auf die Lichtstrahlen übten, vermochten diesen abzuändern. Metalldrähte, diffringirende Eisen-, Kupfer- und Silberplatten wurden bis zur Weiſsglühhitze erhitzt, und dann bis —10° abgekühlt, ohne daſs die Farbenstreifen, welche ihr Einfluſs auf das Licht hervorbringt, merklich von denen verschieden gewesen wären, die bei der gewöhnlichen Temperatur erscheinen. Die Drähte der diffringirenden Platten wurden von Strömen der gemeinen Electricität, von mächtigen Ladungen electrischer Batterien, von electrochemischen Strömen durchströmt, die sie glühen und schmelzen machten. Die Ströme folgten bald derselben, bald der entgegengesetzten Richtung, wie das Licht; man fing den Lichtstrahl an den Rändern diffringirender Platten auf, die als Armatur eines Magnetes dienten; die Phänomene erlitten keine merkliche Änderung. Der Lichtstrahl wurde, bevor er zu den brechenden Platten oder Drähten gelangte, von Flammen durchweht, von electrischen Funken und Strömen durchstrichen, aber nichts änderte sich an den Farbenstreifen oder an den Phänomenen der Beugung. Die schwarzen Linien im Schatten dünner Drähte erlitten, denselben Einwirkungen ausgesetzt, keine Änderung an Zahl oder Stärke.

Auf diese Versuche gestützt, behauptet *Haldat*, jede Erklärung der Beugung, die sich auf den Einfluſs einer anziehenden Kraft oder dem Daseyn gewisser den Körpern eigenen Atmosphären gründet, sey unstatthaft, da solche Kräfte oder Atmosphären für den Einfluſs der angewendeten Agentien gewiſs nicht vollkommen unempfindlich geblieben wären. Und beweisen zwar diese Thatsachen noch nichts für das Vibrationssystem; so sprechen sie doch indirect dafür, da sie die einzige Hypothese

vernichten, die man ihm allenfalls entgegenstellen könnte. Allerdings hat auch in der Vibrationshypothese die Erklärung, wie es komme, dafs die Bewegungen der Lichtwellen, welche doch so regelmäfsig seyn müssen, durch die Strömungen jener feinen Fluida, die ihren Gang durchkreuzen, nicht im mindesten gestört werden, ihre eigenthümliche Schwierigkeit. Doch die Lösung dieser Frage kann uns nur dann gelingen, wenn die Wissenschaft das innere Princip dieser Agentien, die uns bisher nur nach ihren Wirkungen bekannt sind, durchdrungen haben wird.

B. Magnetismus.

1. Über die Neigung der Magnetnadel zu London. Vom Capitän *E. Sabine.*

(*Phil. trans.* 1829. *P. I. p.* 47. Auszug.)

Capitän *Sabine* hat im Jahre 1821 eine Reihe sehr genauer Beobachtungen über die Neigung der Magnetnadel zu London angestellt, wobei er sich der ungemein sinnreich eingerichteten Nadel bediente, welche Hr. Hofrath *Mayer* in Göttingen bekannt machte. Das mittlere Resultat seiner Beobachtungen zeigte eine Neigung von 70° 4′.5. Im Jahre 1828, also nach Verlauf von sieben Jahren, wurden diese Beobachtungen wiederholt, zwar nicht an demselben Platze, an welchem die früheren angestellt wurden, sondern sechs engl. Meilen davon entfernt, aber möglichst nahe an der isoclinischen, durch den ersteren Beobachtungsort gehenden Linie. Dabei wurden fünf verschiedene Instrumente gebraucht. Zwei derselben beruhten auf dem von *Mayer* angegebenen Principe, und unterschieden sich von einander nur durch ihre Gröfse; eines hatte eine gewöhnliche Magnetnadel, ein anderes eine Nadel mit veränderlicher Axe, und das

letzte eine von *Dollond* verfertigte Nadel, die beiderseits conisch zulief, und in der Mitte in einen Würfel so eingefügt war, daſs man sie heraus nehmen und durch die zwei gegenüber stehenden Seiten desselben einsetzen konnte. Die Resultate mit allen diesen Instrumenten enthält folgende Tabelle:

Gewöhnliche Nadel. Mittel aus drei Versuchen. Neigung	= 69° 46′.1
Mayer's Nadel. Mittel aus vier Versuchen. Neigung	= 69° 47′.4
Mayer's kleines Instrument. Mittel aus vier Versuchen. Neigung	= 69° 51′.4
Nadel mit veränderlicher Axe. Mittel aus vier Versuchen. Neigung	= 69° 38′.3
Dollond's Nadel. Mittel aus vier Versuchen. Neigung	= 69° 51′.7
Mittel aus allen diesen Versuchen	= 69° 47′.0

Vergleicht man dieses Ergebniſs mit dem im Jahre 1821 erhaltenen von 70° 4′.5, so findet man, daſs die Neigung der Magnetnadel innerhalb sieben Jahren um 17′.5 abgenommen hat, und daſs daher die jährliche Verminderung dieser Gröſse 2′.5 beträgt.

Diese jährliche Abnahme der magnetischen Neigung ist viel kleiner, als sie sich durch Vergleichung genauer, aber durch groſse Zwischenzeiten von einander getrennter Beobachtungen ergibt. Diese geben als jährliche Verminderung der magnetischen Neigung 2′.9 bis 3′.2. Man dürfte freilich in den oben angeführten Beobachtungen nur einen Fehler von wenigen Minuten annehmen, um diese Differenz nachweisen zu können, und dieses wäre wohl auch als das Wahrscheinlichere vorauszusetzen, wenn sich nicht aus anderen Beobachtungen, deren Genauigkeit keinem Zweifel unterworfen werden kann, das Resultat ergäbe, daſs die jährliche Variation der

magnetischen Neigung wirklich im Abnehmen begriffen sey. So hat *Alex. v. Humboldt* im Jahre 1798 seine Beobachtungen über die magnetische Neigung begonnen, und *Gay-Lussac*, *Humboldt* und *Arago* haben diese Beobachtungen bis in die neueste Zeit fortgesetzt. Berechnet man nun die jährliche Variation in der Neigung aus den in den Jahren 1798 bis 1812 gemachten Beobachtungen, so findet man für den Zeitraum von vierzehn Jahren eine Verminderung von 69° 51′ — 68° 42′ = 69′, mithin für jedes einzelne Jahr 4′.93. Thut man dasselbe aus den Beobachtungen, welche in den Jahren 1812 bis 1828 angestellt sind, so erhält man als Variation innerhalb sechzehn Jahren die Gröſse 68° 42′ — 67° 58′ = 44′, mithin für jedes einzelne Jahr 2′.75. Nimmt man statt den im Jahre 1812 von *Aragò* gemachten Beobachtungen die von *Arago* und *Humboldt* im Jahre 1810 angestellten, so findet man als jährliche Abnahme der Neigung 5′.08 und 2′.89. Demnach scheint sich aus allem diesen zu ergeben, daſs die jährliche Abnahme der magnetischen Neigung selbst im Abnehmen begriffen sey.

2. Magnetische Abweichung, auf einer Reise nach Indien beobachtet. Von *White.*

(Phil. mag. Aug. 1829, *p.* 153.*)*

Auf einer Reise nach Indien wurden folgende magnetische Abweichungen beobachtet:

Hinreise.

Geog. Breite.	Geog. Länge.	Abweichung.
49° 30′ N.	5° 30′ W.	27° W.
10° — S.	23° 30′ W.	10° W.
21° — S.	37° — W.	0°
40° — S.	31° 00′ O.	31° W.

Rückreise.

Geog. Breite.	Geog. Länge.	Abweichung.
36° 30′ S.	23° 00′ O.	28° W.
21° 30′ S.	2° 51′ O.	20° W.
20′ W.	18° 25′ W.	11° W.
49° 40′ W.	5° 40′ W.	25° W.

3. Änderung der Stärke der magnetischen Kraft. Von *Watt.*

(*Edinb. phil. journ. N.* 12, *p.* 376. Auszug.)

Watt construirte sich ein eigenes Instrument, um mit demselben die Änderung beobachten zu können, welche von Tag zu Tag oder von Monat zu Monat in der Gröſse der magnetischen Kraft vorgeht. Dieses Instrument besteht aus zwei dünnen Holzprismen von 3 oder 4 Z. Länge, deren jedes nicht in der Mitte, sondern näher an einem Ende mit einem Hütchen gleich einer Magnetnadel versehen ist, und mittelst desselben auf eine verticale Spitze gestellt werden kann. Am kürzeren Ende jedes Stückes ist ein Magnet befestiget, dessen Axe in die Längendimension des Holzstängelchens fällt, und der aus einem gerade gemachten Uhrfederstück besteht. Seine Länge kann 1 oder 1 $^1/_2$ Z. betragen. Das längere Ende des hölzernen Stäbchens ist wie ein Zeiger zugespitzt, und mit einem verschiebbaren Gewichtchen versehen, mittelst dessen man jeden solchen Apparat, wenn er auf die verticale Spitze gestellt wird, ins Gleichgewicht setzen kann. Beide Apparate werden, wenn die Nadeln hinreichend frei schweben, neben einander gestellt, so daſs ihre Drehungsaxen 2 oder 2 $^1/_2$ Z. von einander entfernt sind.

Da die beiden Magnete ihre feindlichen Pole auswärts und einwärts gerichtet haben, so wirken sie abstoſsend

auf einander, und die Arme des Apparates, an welchen diese befestiget sind, nähern und entfernen sich von einander nach Maſsgabe der Gröſse der abstoſsenden Kraft oder der Stärke des Magnetismus, und in demselben Grade nähern sich einander die zeigerförmig gebauten hölzernen Arme des Apparates. Spielen sie über einen Gradbogen, so kann man aus der Gröſse des Winkels, den sie machen, auf die Stärke der Kraft schliessen, mit welcher die zwei Magnete auf einander einwirken. *Watt* hat mit diesem Apparate die zwar nicht neue, aber doch erwähnenswerthe Erfahrung gemacht, daſs die Kraft der Magnete in den wärmeren Sommermonaten am gröſsten, in den Wintermonaten am kleinsten ist. Er theilt folgende Tabelle mit, wo die Ziffern den Winkel der zwei hölzernen Arme des Apparates bezeichnen.

Mai		7° bis 8°.	November	11	bis 14°.
Juni			December	12	
Juli			Jänner . .	12	
August . .	$7^1/_2$	bis 11°.	Februar .	11	bis 10°.
September	8		März . . .	9	
October. .	9		April . . .	9	

Überdieſs fand noch eine tägliche Variation von 1° im Sommer, und von $^1/_2$° im Winter bei heiterem Wetter Statt. Zugleich behauptet *Watt*, zwischen 12 und 4 — 5 U. Nachmittag eine um 1° gröſsere Abstoſsung bemerkt zu haben, als sie in den übrigen Stunden des Tages war, wo er doch erwartet hatte, daſs sie kleiner seyn sollte, weil er vermuthete, die Gröſse der magnetischen Kraft richte sich nach der Höhe und Abweichung der Sonne.

4. Über den Einflufs des Magnets auf einige chemische Erscheinungen. Von *Francesco Zantedeschi.*

(Bibl. ital. Aprile 1829.)

F. Zantedeschi, ein Geistlicher aus Pavia, hat die Versuche *Mashmann's*, *Hansteen's*, *Ritter's* und *Rendu's* über den Einfluſs des Magnetismus auf die chemischen Erscheinungen von Neuem aufgenommen, wiederholt und abgeändert, und einige neue nicht uninteressante Resultate erhalten.

Er suchte vorzüglich zu bestimmen: 1) Ob nicht einer der Pole einen vorwaltenden Einfluſs übe; 2) welche Wirkungen beiden Polen zugleich, sowohl unter einander verbunden als isolirt, zukommen; 3) welche Veränderungen der Magnet selbst bei diesem Prozesse erleide.

Um den *ersten* Punct auszumitteln, bediente sich *Zantedeschi* eines hufeisenförmigen, zwei Pfund schweren Magnetes, der sechs Pfund trug, und vertical, die Pole nach unten gekehrt, an einem Haken hing. Mittelst einer Schnur, die über eine Rolle lief, konnte man den ganzen Apparat nach Belieben heben und senken. An jeden Pol wurde eine gemeine Stahlnadel gehängt, und diese zwei Nadeln schwebten in einem untergestellten Glase. Mit diesem einfachen Instrumente stellte er nun foldende Versuche an:

1. Wurden die beiden Nadeln in sehr verdünnte Schwefel- oder Salpetersäure gebracht: so zeigte sich zwar an beiden Polen eine viel stärkere chemische Wirkung, als wenn man eine unmagnetische Nadel in die Flüssigkeit brachte; aber am Nordpol war unter gleichen Umständen die Ausscheidung des Stickstoffes oder der Schwefelkrystalle bedeutend stärker.

2. Anstatt der Säure wurde eine Sonnenblumentinctur angewendet, der Magnet in den magnetischen Meridian, den Nordpol nach Nord gerichtet, gestellt, und nach zwölf Stunden sah man deutlich, dafs sich auf der Seite des Nordpols bedeutend mehr Eisenoxyd angesetzt habe, als am Südpole. Und doch wurde vor dem Versuche genau geprüft, ob die Nadeln gleich hell polirt, von gleichem Durchmesser, vom Ende des Magnetes gleich weit entfernt, und in die Flüssigkeit gleich weit eingetaucht wären. — Kehrte man die Pole um, so war der Unterschied in der Oxydbildung nicht so bedeutend. Die Farbe der Tinctur hatte keine merkliche Änderung erlitten.

3. In einer Herbstrosentinctur konnte man selbst in sechzehn Stunden keine Wirkung ersehen; allein wie *Zantedeschi* einige Tropfen Salpetersäure hineingegossen hatte, so dafs die Tinctur sich zu röthen anfing, zeigten sich nach sechs Stunden die Nadeln von mehreren parallelen, kreisrunden Ringen umgeben, die etwa eine halbe Linie einer vom andern abstanden, und aus Eisenoxyd und einem Färbestoffe gebildet waren. Am *Nordpole*, der gegen Nord gestellt war, zeigten sich zwei Kreise mehr. Die Tinctur war stark dunkelblau geworden. Nun wurden die Pole umgekehrt, so dafs der Nordpol nach Süden sah; die Ringe zeigten sich erst in dreizehn Stunden, weniger deutlich, und am Nordpole war nun um einen Ring mehr als am Südpole zu sehen. War der Nordpol nach Ost gerichtet, so äusserte sich am selben Pole eine gröfsere chemische Wirkung, als wenn er nach West gerichtet war.

Aus allen diesen Versuchen geht hervor, dafs die Gegenwart eines Magnets nicht ohne Einflufs auf die chemischen Wirkungen, dafs dieser Einflufs an dem Nordpole am gröfsten, und auch da verschieden sey, je

nachdem der Pol sich mehr oder weniger aus dem magnetischen Meridian und der Richtung gegen Norden entfernet. Es scheint, daſs man den Nordpol als den positiven, den Südpol als den negativen Pol eines *Volta*'schen Apparats betrachten könne, als Resultate eines Stromes, der dem Magnete vom Südpole aus in der Richtung durch Ost nach Nord entströmt.

Hierher gehört eine andere von *Zantedeschi* untersuchte Erscheinung, die kein geringes Licht auf den inneren Zusammenhang der electro-magnetischen Erscheinungen zu werfen scheint: *Zantedeschi* hatte einen hufeisenförmigen Magnet, ein Pfund an Gewicht, und der 4—5 Pfund zu tragen vermochte, genommen, und an jeden Pol einen feinen Kupferdraht dergestalt befestigt, daſs man in einer Entfernung von 15—16 Pariser Fuſs vom Magnete frei mit dem Drahte operiren konnte. Nun hatte *Zantedeschi* an den Enden des Polardrahtes eines *Nobili*'schen Multiplicators (mit zwei über einander gestellten Magnetnadeln) wohl polirte Kupferplättchen angebracht, und mit diesen setzte er die oben erwähnten Kupferdrähte, jeden gesondert, mittelst zweier Ruthen, damit nicht etwa durch irgend eine andere Verknüpfungsweise eine Temperaturänderung und daher ein thermoelectrischer Strom entstehe, in Verbindung. Alsogleich wich die Nadel des Multiplicators aus ihrer natürlichen Lage, und jener Pol schlug nach Ost aus, oberhalb dessen die magnetische Einwirkung des Nordpols in den Apparat gelangte, jener nach Westen, unterhalb dessen diese Einwirkung eingetreten war. Die Abweichung betrug 8°—10°. Electricitätsentwickelung scheint unter den angegebenen Umständen nicht Statt gefunden zu haben, so daſs *Zantedeschi's* Ansicht durch diesen Versuch bestätigt, und die Betrachtung des Nordpols als des Zinkendes eines *Volta*'schen Apparates zuläſsig wird.

Um den *zweiten* Punct, die Art und Weise der Einwirkung beider magnetischer Pole, sowohl im Falle ihrer Isolirung als Verbindung auszumitteln, tauchte *Zantedeschi* zwei an einem Magnete hängende Stahlnadeln in verschiedene Flüssigkeiten, wie in Salzlösungen, verdünnte Säuren, in Sonnenblumen- und Herbstrosentinctur. Der Magnet wurde in die verschiedensten Richtungen gestellt, die Pole umgekehrt, und dennoch entwickelten die beiden Nadeln stets eine gröſsere chemische Thätigkeit, wenn sie isolirt waren, als wenn man sie mittelst einer dritten in die Quere gelegten Nadel mit einander verknüpft hatte, und diese Quernadel war immer weniger angegriffen als die beiden andern. Dieser Umstand beweist, daſs kein Theil des magnetischen Fluidums zur Hervorbringung der chemischen Erscheinungen verwendet, sondern dasselbe im Gegentheile entweder unverringert von einem Pole zum andern übertragen, oder seine Kraft bloſs durch die Ausübung verringert werde.

Was das dritte Moment seiner Untersuchungen betrifft, so zeigt es sich deutlich, daſs die erwähnten chemischen Erscheinungen auf den Magnet einen rückwirkenden Einfluſs haben.

Werden nämlich oben erwähnte an die Pole des Magnets gehängte Stahlnadeln in eine mittelst einiger Tropfen Salpetersäure geröthete Sonnenblumentinctur getaucht, durch eine dritte Nadel mit einander verbunden und zwölf Stunden stehen gelassen, so verliert der Magnet merklich an seiner Intensität. Wird aber die Verbindung dieser zwei Nadeln mit einander aufgehoben, so erhält der Magnet allmählich eine stärkere Kraft.

Alle aufgezählten Versuche wurden mehrmal wiederholt, und gaben immer dasselbe Resultat.

C. Physikalische Chemie.

1. Wirkung der Pottasche auf organische Stoffe. Von *Gay-Lussac.*

(*Ann. de Chim. et de Phys. T.* 41, *p.* 398. Übersetzung.)

Vauquelin hat bei der Behandlung der Geléesäure mit Pottasche in einem Schmelztiegel oxalsaures Kali erhalten. Dieser Versuch brachte mich auf den Gedanken, den Faserstoff, der mit der Geléesäure einige Ähnlichkeit hat, demselben Versuche zu unterwerfen. Dabei erhielt ich folgende Resultate:

Ich nahm 5 Gr. Baumwolle, gab sie mit 25 Gr. Pottasche in Alkohol gelöset in einen Schmelztiegel, und setzte hierauf etwas Wasser zu. Hierauf wurde der Tiegel mit einer Weingeistlampe mäſsig erwärmt, so daſs er noch bei weitem nicht roth glühte. Die Baumwolle widersteht einige Zeit hindurch der Einwirkung des Alkali, aber endlich wird sie erweicht, das Gemenge schwillt an, ohne sich zu verkohlen, und die Einwirkung des Alkali auf den Faserstoff kündet sich durch Hydrogengasentwickelung an. Während des Aufschwellens muſs man das Gemenge beständig umrühren. Wenn alles ruhig geworden ist, löset man die Masse in Wasser auf, und übersättiget sie schwach mit Salpetersäure. Da gibt sie mit salpetersaurem Blei einen Niederschlag, der, mit Schwefelwasserstoffsäure behandelt, sehr schöne Krystalle von Oxalsäure liefert. Mit salpetersaurem Kalk erhält man einen voluminösen Niederschlag von oxalsaurem Kalk. Sägespäne von Holz gaben bei gleicher Behandlung ein ähnliches Resultat.

Zucker, mit dem vier- oder fünffachen Gewichte von Pottasche gemengt, wird zuerst gebräunt, hierauf aber wieder weiſs, und liefert viel Oxalsäure.

Stärkmehl liefert mit Pottasche eine sehr klebrige Masse, die lange in diesem Zustande beharrt. Gibt man eine fernere Quantität Pottasche zu, so schmilzt sie; das Gemenge schwillt an, und verwandelt sich in oxalsaure Pottasche.

Gummi und Milchzucker wurden ebenfalls unter Entwickelung von Wasserstoffgas in Oxalsäure verwandelt.

Die merkwürdigste Umwandlung in Oxalsäure findet aber mit Weinsäure Statt. Da tritt kein Aufschwellen ein, das Gemenge wird nicht schwarz, und was besonders bemerkt zu werden verdient, es entwickelt sich nur eine so geringe Menge Wasserstoffgas, daſs man es der Gegenwart von ein wenig fremdartiger vegetabilischer Materie zuschreiben muſs. Will man das Hydrogengas auffangen, so muſs man den Versuch in einer Retorte machen, an welche man eine etwas lange Glasröhre angesetzt hat, die man unter Wasser in ein wenig Quecksilber taucht, um jede Absorption zu vermeiden. Die Retorte kann man in einem Öhl- oder Quecksilberbade erhitzen, wobei man leicht erkennt, daſs zur Bildung der Oxalsäure höchstens eine Temperatur von 200° hinreicht.

Citronen- und Schleimsäure liefern auch viel Oxalsäure. Ich habe sie auch mit Bernsteinsäure erhalten; aber Benzoesäure widerstand der Einwirkung der Pottasche, und blieb ungeändert.

Essigsaures Kali, mit einem Überschuſs von Kali erhitzt, verwandelt sich in kohlensaures Kali. Doch erhielt ich ein wenig oxalsauren Kalk, als ich salpetersauren Kalk in eine Auflösung der übrig gebliebenen Masse gab, nachdem ich sie vorläufig mit Essigsäure übersättiget hatte; allein es ist sehr wahrscheinlich, daſs die Oxalsäure von einer fremdartigen, in geringer Menge vorhandenen vegetabilischen Materie herrührte.

Rübsamenöhl konnte ungeachtet einer grofsen Menge zugesetzter Pottasche nicht zum Fliefsen gebracht werden. Ich erhielt daraus nur eine sehr geringe Menge Oxalsäure.

Unter den thierischen Substanzen gab Seide, mit Pottasche behandelt, unter Entwickelung von Hydrogengas Oxalsäure.

Harnsäure entwickelte während der Operation Ammoniak. Das Gemenge blieb sehr weifs. Im Wasser aufgelöset und mit Salpetersäure gesättiget, lieferte es Hydrocyan- und Kohlensäure; salpetersaurer Kalk brachte aber in der Auflösung einen reichlichen Niederschlag von oxalsaurem Kalk hervor. Gallerte gab ein ähnliches Resultat, aber Indigo lieferte keine Oxalsäure.

Wurde kohlensaure Pottasche statt ätzender angewendet, so unterblieb mit Weinstein die Bildung von Oxalsäure. Eben so wenig konnte sie mittelst Kalk und Stärke erzeugt werden, aber Soda läfst sich der Pottasche mit Erfolg substituiren.

Aus diesen Versuchen folgt, dafs eine grofse Anzahl vegetabilischer und thierischer Substanzen, mit ätzendem Kali oder Soda behandelt, in Oxalsäure verwandelt werden. Es ist zu bemerken, dafs die Bildung dieser Säure der der Kohlensäure vorhergeht, und zwar genau unter denselben Umständen, wo z. B. Schwefel und Pottasche unterschwefelige und Schwefelsäure liefern. Eine vegetabilische Materie liefert demnach bei geringer Erwärmung Oxalsäure, bei viel stärkerer Kohlensäure.

Da nun sehr verschiedene organische Substanzen Oxalsäure liefern, so mufs sie aus anderen Producten hervorgehen. Viele vegetabilische Körper liefern Hydrogen, und zwar von ihrer eigenen Substanz oder vom Wasser, und endlich auch Kohlensäure. Thierische

Stoffe geben aufser diesen zwei Körpern auch noch Ammoniak und Cyanogen. Es kann sich mit thierischen Substanzen eben so wohl Wasser bilden, wie mit vegetabilischen. Diese verschiedenen Producte, ja selbst nur einige von ihnen, reichen hin, um sich im Allgemeinen das Entstehen der Oxalsäure zu erklären; indefs sollte man doch in einigen besonderen Fällen andere Producte erwarten. So liefert Weinsäure keine merkliche Menge Hydrogen, und man kann nach seiner Zusammensetzung aus 2 $^1/_2$ Th. Hydrogen, 4 Th. Kohlenstoff und 5 Th. Oxygen, den obigen Producten gemäfs, die Umwandlung in Oxalsäure nicht erklären. Während der Operation bleibt die Masse weifs. Würde aller Kohlenstoff zur Bildung der Oxalsäure verwendet, so wären dazu 6 Th. Oxygen nothwendig, und es müfste zur Lieferung eines Theiles Wasser zersetzt werden. Bildete sich nur eine so grofse Menge Oxalsäure, als der Oxygengehalt der Weinsäure erlaubt, so würden $^2/_3$ Th. Kohlenstoff übrig bleiben, der mit Hydrogen sich zu einem besonderen Producte verbinden könnte, und man erhielte aus 1 Th. Weinsäure 1 $^2/_3$ Th. Oxalsäure. Ich habe in der That statt dieser Menge nur 1 $^1/_3$ erhalten, konnte aber kein Hydrogenproduct wahrnehmen. Endlich wäre es wohl möglich, dafs sich aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff eine besondere Säure gebildet hätte. Dieser Gegenstand verdient, wie man leicht sieht, eine besondere Untersuchung, und ich hätte sie schon unternommen, wenn mir Amtspflichten in den Studienferien dazu Zeit gelassen hätten; doch hoffe ich, sie in Kurzem unternehmen zu können.

Zum Schlusse will ich noch ein sehr schönes Verfahren angeben, um Weinstein in Oxalsäure zu verwandeln, das in Folgendem besteht: Man löst rohen Weinstein mit einer passenden Menge Kali oder Soda in Was-

ser auf, und treibt die Auflösung mittelst einer Pumpe in einem ununterbrochenen Strome in eine dicke eiserne oder bronzene, auf 200° — 225° erwärmte Röhre. Der Druck, den sie erleidet, steigt nicht über 25 Atm., weil sich kein Gas entwickelt. Am einen Ende der Röhre muſs eine Klappe angebracht seyn, die mit einem hinreichenden Gewichte belastet ist, und sich nur durch den Druck der Injectionspumpe öffnen kann. Ich habe zwar dieses Mittel noch nicht angewendet, das man auch für andere Substanzen brauchen kann, aber ich sehe nicht ein, was den guten Erfolg stören sollte. Nach einigen bereits angestellten Versuchen braucht man weniger als 1 Th. Kali für 1 Th. neutralen Weinstein.

2. Darstellung des Palladium und Osmium. Von *Wollaston*.

(Ebendas. p. 413.)

Um hämmerbares Palladium zu erhalten, glüht man blausaures Palladium, verbindet den Rückstand mit Schwefel, schmilzt dann die Masse, und reiniget sie durch Abtreiben in einem offenen Schmelztiegel, wobei man Borax und ein wenig Salpeter zusetzt. Hierauf röstet man das Sulphurid bei schwacher Rothglühhitze auf einem flachen Ziegel, und drückt es, sobald es weich geworden, an denselben, um der Masse die Gestalt eines vollkommen glatten, kubischen oder länglichen Kuchens zu geben. In diesem Zustande wird es neuerdings, aber sehr langsam, bei schwacher Rothglühhitze geröstet, bis es schwammig wird. Während dieser Operation entweicht der Schwefel in schwefeligsaurem Gase, besonders wenn die Wärme nachläſst. Ist die Masse völlig kalt geworden, so schlägt man sie mit einem leichten Hammer, um die schwammigen Auswüchse an der Oberfläche wegzuschlagen oder sie zu verdichten. Man muſs

aber mehrere Male neuerdings Hitze anwenden, und anfangs nur sehr leichte Schläge anbringen, um die Masse für stärkere Schläge empfänglich zu machen, dann wird sie aber sehr eben, und läſst sie in Blech und in dünne Blättchen von der nöthigen Feinheit bringen.

Das so zubereitete Metall ist aber immer noch sehr gebrechlich, wenn es erwärmt worden, vielleicht weil es noch etwas Schwefel enthält. Ich habe öfters Palladium ohne Schwefel geschmolzen, doch war es dann so hart und schwer zu bearbeiten, daſs ich gezwungen war, das angegebene Verfahren anzuwenden.

Um reines, festes und krystallinisches Osmiumoxyd zu bereiten, reibe ich drei Theile gepulvertes Iridiumerz und einen Theil Salpeter mit einander ab, und gebe das Ganze in einen kalten Schmelztiegel, erhitze diesen hierauf in offenem Feuer bei lebhafter Rothglühhitze, bis die Masse weich wird; da entwickeln sich Osmiumdämpfe. Den lösbaren Antheil dieses Gemenges löse ich hierauf in möglichst wenig Wasser auf, und gieſse die daraus entstandene Flüssigkeit in eine Retorte, die gleiche Theile Wasser und Schwefelsäure enthält. Die Quantität Schwefelsäure muſs wenigstens der in dem Salpeter enthaltenen Kalimenge gleich kommen; es würde aber auch nicht schaden, mehr davon zu nehmen. Destillirt man nun diese Masse schnell in ein reines Gefäſs über, so lange als sich noch Osmiumdünste entwickeln, so setzt sich das Osmiumoxyd in Gestalt einer weiſsen Kruste an die Wände des Gefäſses ab, verwandelt sich dort in kleinere Tropfen, die in der wässerigen Auflösung zu Boden sinken, und sich daselbst zu einer flüssigen, abgeplatteten Kugel vereinigen. Dieses Oxyd erstarrt und krystallisirt, während das Gefäſs erkaltet. Eine Operation dieser Art lieferte mir 30 Gran krystal-

lisirtes Oxyd nebst einer wässerigen Auflösung, die noch viel davon in sich enthielt.

3. Über festen Blaustoff und eine neue Verbindung von Carbon und Azot. Von *Johnson.*

(Journ. of sc. New. Series N. I., p. 75.)

Wenn man bei der Bereitung von Blaustoff Quecksilbercyanid anwendet, so bleibt, nachdem die Gasentwickelung vorüber ist, in der Röhre ein schwarzer kohlenähnlicher Rückstand, dessen Gewicht immer gering ist im Verhältniſs zur Menge des angewendeten Salzes, aber an äuſserem Aussehen sehr verschieden ausfällt; bald schwammig, bald compact ist, aber da, wo er sich an die Glasröhre anlegt, einen Metallglanz hat. Auch an Dichte wechselt er sehr, und erscheint bald wie die von *Gay-Lussac* beschriebene leichte Kohle, bald ist er dicht und klingend. In Masse hat er eine schwarze oder olivengrüne Farbe, dünne Schichten erscheinen aber an der inneren Glaswand in durchgelassenem Lichte dunkelroth, er läſst sich leicht pulvern, und hängt sich an die Finger an. In der Flamme einer Lampe brennt er leicht und ohne Geruch und Flamme. Erhitzt man ihn in einem Glasgefäſse bis zum Rothglühen, so gibt er keinen Rauch von sich, und wird sehr langsam verzehrt, ohne einen Rückstand zu geben. Bei höherer Temperatur in einem Silber- oder Platintiegel schmilzt er, und verschwindet viel schneller.

Als Pulver ist diese Substanz weder in Alkohol, noch in Ammoniak oder Salpetersäure lösbar, wohl aber in heiſser und concentrirter Schwefel- und Salzsäure, und liefert mit letzterer eine schwach gelblichbraune Lösung. Die Auflösung sowohl in der einen als in der anderen Säure gibt beim Abdampfen bis zur Trockenheit einen Rüchstand, der im Wasser unlöslich ist. Jener von der

Salzsäure ist dunkelroth, der von der Schwefelsäure dunkelgrau. Wird er in einem Mörser mit chlorsaurem Kali abgerieben, so detonirt er zwar in der Hitze, jedoch nicht durch einen bloſsen Stoſs.

Dieses Residuum wurde bis jetzt als Kohle behandelt, und ihm wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Man dachte, während der Zersetzung des Cyanides ward ein Theil Blaustoff zersetzt, der Kohlenstoff bleibt zurück, und der Stickstoff geht mit dem Blaustoff davon. Allein man hat oft, während eine bedeutende Menge dieses kohligen Stoffes in der Röhre zurückblieb, Blaustoff erhalten, wenn auch nicht in reinem Zustande. Es muſs demnach diese Substanz mehr als bloſser Kohlenstoff seyn. Bei der Analyse mittelst chlorsaurem Kali fand man sie von gleicher Natur mit dem gasförmigen Blaustoff. Sieben Versuche dieser Art gaben im Durchschnitte

2.32 K. Z. Kohlensäuregas,
1.173 » Azotgas,

mithin nahe zwei Volumina des ersteren auf ein Volumen des letzteren. Das Detail dieser Resultate ist folgendes:

Zahl der Versuche.	Gesammeltes Gas.	Kohlensäuregas.	Azotgas.
1. Versuch.	3.04 K. Z.	2.0	1.04
2. »	4.99 »	3.2	1.79
3. »	1.89 »	1.28	0.61
4. »	4.41 »	3.0	1.41
5. »	3.4 »	2.2	1.2
6. »	2.725 »	1.8	0.925
7. »	5.7 »	2.76	1.24

Obige Zusammensetzung konnte nicht frei von metallischem Quecksilber bereitet werden, und es hafteten daran selbst nach dem sorgfältigen Verfahren kleine Kü-

gelchen dieses Metalles. Daher war bei der Analyse das Gewicht des Kohlenstoffes und Azotes nicht dem der kohligen Masse gleich. Wurde die Masse in einem Glasgefäſse über einer Weingeistflamme erhitzt, so wurde das Quecksilber verflüchtiget, jedoch trat vor diesem eine Veränderung in der Zusammensetzung der Substanz selbst ein, auf welche wir später zurückkommen werden.

Es war wünschenswerth, eine andere Methode kennen zu lernen, um dieses Product zu erzeugen, bei welcher die Gegenwart metallischer oder anderer fremdartiger Körper ganz vermieden wurde. Bekanntlich setzt sich aus Blaustoff, der längere Zeit hindurch über Quecksilber steht, eine dunkle Substanz an die Seitenwand des Gefäſses ab. Eben so weiſs man, daſs eine Auflösung von kaustischem Kali, die mit Blaustoff gesättiget, und einem Übermaſs dieses Gases ausgesetzt ist, durch den Absatz schwarzer Theilchen verdunkelt wird. In beiden Fällen nimmt man an, es werde ein Theil Blaustoff zersetzt, und der Absatz sey reiner Kohlenstoff. Doch macht es das Folgende wahrscheinlicher, daſs diese Ablagerung das Azotbicarbonid sey, von welchem oben die Rede war.

Wird Cyangas durch Alkohol über Quecksilber geleitet, so wird es rasch absorbirt. Nach *Gay-Lussac* absorbirt auf diese Weise der Alkohol sein 23faches Volumen an Gas. Läſst man eine solche gesättigte Flüssigkeit über Quecksilber mit Blaustoff durch 24 Stunden oder länger in Berührung, so tritt eine neue Absorption ein; die Absorption steigt auf das 30 — 40fache Volumen, die Flüssigkeit wird braun, dann röthlich, und so mit der Zeit immer dunkler. Gewöhnlicher Weingeist saugte einmal vom Blaustoffe, der 12 Stunden über Quecksilber befindlich war, in wenigen Minuten 40 Volumina ein, und wurde dadurch dunkelroth; im Allgemeinen

braucht er aber längere Zeit dazu. Setzt man diese Flüssigkeit in einem geschlossenen Gefäſse bei Seite, so lagert sich nach einigen Tagen ein Bodensatz ab, der im reflectirten Lichte schwarz, im durchgelassenen hingegen röthlichbraun ist. Der Alkohol geht farbenlos durch ein Filter, doch tritt oft, wenn man ihn ruhig stehen läſst, eine neue Ablagerung einer schwarzen Substanz ein, die nach einigen Tagen wie die vorhergehende abgenommen werden kann.

Wäscht man diesen Stoff auf einem Filter mit destillirtem Wasser, so bekommt das Waschwasser eine gelbe Farbe, zum Beweise, daſs er in diesem Zustande zum Theile in Wasser löslich ist. Als man ihn in einem Glasgefäſse zuerst bei gelinder Wärme, dann über einer Weingeistflamme getrocknet, und hierauf einen Theil mit chlorsaurem Kali erhitzt hatte, so erhielt man 29.2 K. Z. Kohlensäuregas und 1.502 Azotgas, mithin von jenem das doppelte dieses.

Eine zweite Portion wurde, ohne vorläufig mit Wasser gewaschen zu werden, bei einer Wärme, die 212° F. nicht überstieg, getrocknet. Sie hatte in Masse eine glänzend schwarze, gepulvert eine dunkle Chocoladefarbe. Von dieser wurden 7 Gran mit 5 Gran chlorsaurem Kali erhitzt, und dadurch 4.7 K. Z. Gas erhalten. Der Verlust betrug 2.6 Gr. Das Gas bestand aus

2.2	K. Z. Kohlensäuregas	im Gewichte von	1.025 Gran.
1.1	» Azotgas	» » »	0.3261 »
1.4	» Oxygengas	» » »	0.4748 »
Mithin zusammen im Gewichte		. . . .	1.826 »
Gewichtsverlust beim Versuche		. . . .	2.6 »
und daher ein Abgang von		. . . . .	0.774 »

Der in 2.2 K. Z. Kohlensäuregas enthaltene Kohlenstoff wiegt 0.2794 Gr., der in 1.1 K. Z. Stickgas enthaltene Stickstoff 0.3261 Gr., und daher das Gewicht bei-

der 0.6055 Gr. Das Gewicht der untersuchten Substanz belief sich auf 0.7; es bleibt demnach ein Abgang von 0.0944 Gr. Aber $0.0944 \times 9 = 0.8496$ Gr., also nahe so viel wie der erste Abgang. Man kann ihn daher von einer Wasserbildung herleiten. In dieser Voraussetzung ist der Hydrogengehalt des Stoffes 0.9944 Gr.; und da $0.605 : 0.0944 = 3.25 : 0.505$ ist, und letztere Zahl nahe 4 Atomen Hydrogen gleich kommt, so kann man obige Substanz als zusammengesetzt ansehen aus

1 Atom Cyan oder dessen Elementen,
4 Atomen Hydrogen.

Bei starker Hitze wird wahrscheinlich das Hydrogen ausgetrieben, und es bleibt demnach nur das Cyan zurück.

Man kann den Absatz aus der geistigen Lösung, statt durch Filtriren, auch durch Destilliren in einer Retorte erhalten. Auch in diesem Falle wird der farbenlos übergehende Alkohol, wenn man ihn einige Zeit stehen läſst, gelb, dann dunkelroth, und gibt einen ferneren Bodensatz, vorausgesetzt, daſs jene Lösung nicht so lange stehen geblieben, bis sich aller Blaustoff abgesetzt hat.

Nimmt man die feste Masse aus der Retorte, und trocknet sie bei einer 212° *F.* nicht übersteigenden Hitze, so erscheint sie als chocoladebraunes Pulver, das an Geruch und Geschmack der Rhabarber gleicht. Ätzkali zersetzt sie, und liefert Ammoniak; erhitzt man sie in einer Glasröhre, so stoſst sie einen weiſsen Dampf aus, der sich an den Wänden der Röhre verdichtet, und an Farbe, Geruch nnd Geschmack der Rhabarber gleicht. Sobald keine Dämpfe mehr entweichen, bleibt eine schwarzblaue, ziemlich dichte und glänzende Substanz zurück, die in rechtwinklige Stücke zerbricht.

Als 8 Gr. dieser Substanz mit 8 Gr. chlorsaurem Kali zur Explosion gebracht wurden, erhielt man 2.75 K. Z

Kohlensäuregas und 1.4 K. Z. Azotgas. Hier gibt das Gewicht des in der Kohlensäure enthaltenen Kohlenstoffes mit dem des Stickstoffes nahe genug das der zum Versuch gebrachten Substanz.

Aus diesen und den vorhergehenden Versuchen kann man daher schliefsen, dafs der Absatz aus dem mit Blaustoff übersättigten Alkohol ein starres Azotbicarbonid ist. Die Folge wird zeigen, dafs er mit der kohligen Masse, welche bei der Zersetzung des Quecksilbercyanides als Rückstand erscheint, einerlei sey.

Es entsteht nun die Frage, ob diese Substanz, die doch mit dem gasförmigen Cyan identisch ist, sich von demselben durch eine neue Anordnung seiner Elemente oder durch ihre gröfsere Annäherung unterscheide. Die Erscheinung, dafs Substanzen, welche sehr verschiedene Eigenschaften besitzen, gleiche Zusammensetzung haben, ist in der Chemie nicht neu. Von der Art ist die Essig- und Bernsteinsäure. Aber bei diesen gestattet die grössere Anzahl der Atome einen gröfseren Spielraum für ihre Anordnung, im gegenwärtigen Falle hingegen sind nur drei Atome mit einander verbunden, und da zwei derselben dem Kohlenstoff angehören, so sind nur zwei gleiche Combinationen der Elemente möglich.

Alkohol, der jüngst mit Blaustoff gesättiget wurde, gibt mit Quecksilberbichlorid keinen Niederschlag; wenn er aber die oben angeführte braune Farbe angenommen hat, setzt er ein Präcipitat ab, das anfänglich braun ist, später aber einen röthlichen Teint annimmt. Mit salpetersaurem Silber gibt er einen gar besonderen Niederschlag. Dieser ist anfangs braun, wie der durch Quecksilber bewirkte, wird aber immer dunkler, und endlich nebst dem darauf befindlichen Fluidum purpurroth. Wässeriges Cyan gibt mit salpetersaurem Silber einen schmutzig dunklen, Blausäure einen weifsen, später schwarz

werdenden Niederschlag, der sich vom vorhergehenden purpurfarbigen sehr unterscheidet, und man kann daraus schliefsen, dafs auch das Fällungsmittel in beiden Fällen verschieden seyn müsse. Aber in beiden ist der Kohlenstoff mit dem Stickstoffe in demselben Verhältnisse verbunden; denn läfst man den durch Quecksilber bewirkten Niederschlag mit chlorsaurem Kali detoniren, so erhält man auch ein Gas, das 2 Volumina Kohlensäure auf 1 Volumen Azot enthält. (Von diesen wird in folgendem Aufsatze die Rede seyn. *B.*)

Ich habe schon vorhin der Veränderung gedacht, welche das Bicarbonid erleidet, wenn es einer Hitze ausgesetzt ist, wodurch das Quecksilber ausgetrieben wird, das von der Zersetzung des Cyanides durch dieses Metall herrührt. Die Natur dieser Veränderung ergibt sich aus folgenden Resultaten: Es wurde eine unbestimmte Menge dieser Substanz, nachdem man sie auf die genannte Weise erhitzt hatte, mittelst chlorsaurem Kali zersetzt. Das Resultat war

Kohlensäuregas 0.93 K. Z. oder 3 Atome.
Azotgas . . . 0.62 » » 2 »

Zwei andere Versuche gaben ein ähnliches Verhältnifs der Bestandtheile, so dafs diese Substanz als ein Sesqui-Carbonid oder als ein Gemenge aus Procarbonid mit Bicarbonid angesehen werden mufs. Letzteres ist das wahrscheinlichere.

Eine andere Portion jener Substanz wurde wieder erhitzt, bis kein Metalldampf mehr entwich, 2 Gr. davon mit 3 Gr. chlorsaurem Kali und mit 10 Th. gestossenem Glas (zur Verhinderung einer schnellen Zersetzung) gemischt, und der Flamme einer Weingeistlampe ausgesetzt. Das Resultat war:

Kohlensäuregas 0.55 K. Z. oder 7 Atome.
Azotgas . . . 0.455 » » 6 »

Der Kohlenstoff in den 0.55 K. Z. Gas beträgt 0.0698 Gr.
» Stickstoff in . . 0.455 K. Z. . . . . . 0.1349 Gr.
mithin beide zusammen . . . . 0.2047 Gr.

15 Gran Cyanid in einem offenen Glasgefäfse durch die Hitze einer Weingeistlampe zersetzt, gaben 0.35 kohlige Substanz. 0.3 davon mit 3 Gr. Chlorid zum Verpuffen gebracht, lieferten

Kohlensäuregas 0.82 K. Z. oder 7 Atome,
Azotgas . . . 0.685 » » 6 »

mithin . . . . 0.104 Gr. Kohlenstoff,
0.203 Gr. Stickstoff,
also zusammen . . . . 0.307 Gr., d. h. nahe das angewendete Gewicht. Diesen Versuchen gemäfs besteht die untersuchte Substanz aus 7 At. Kohlenstoff und 6 At. Azot.

Um zu erfahren, ob es nicht eine Verbindung von 1 Atom Kohlenstoff mit 1 Atom Stickstoff gebe, wurde eine Quantität Bicarbonid in einem gläsernen Gefäfse erhitzt, bis ein guter Theil davon verflüchtiget war. Der Rest von 0.55 Gr. mit 10 Gr. chlorsaurem Kali zur Verpuffung gebracht, lieferte:

Kohlensäuregas 1.2 K. Z. oder 1 Atom,
Azotgas . . . 1.214 » » 1 »

mithin Kohlenstoff . . . . 0.1524 Gr.,
Stickstoff . . . . 0.3599 Gr.,
also zusammen . . . . 0.5123 Gr.,
nahe so viel, als zur Verpuffung gebraucht wurde. Es gibt also wirklich eine solche Verbindung, und das Product gleicht dem Äufseren nach dem vorhin beschriebenen Bicarbonide. Die Wirkung anderer Körper auf diesen Stoff wurde nicht untersucht.

Die Reihe der Verbindungsverhältnisse zeigt recht gut die Veränderung, welche das in offener Luft erhitzte Bicarbonid erleidet. In dem neu bereiteten Producte

verhält sich der Kohlenstoff zum Stickstoff wie 2 : 1; erhitzt man es ziemlich stark, so vermindert sich der Kohlenstoffgehalt, und steht nur mehr mit dem Stickstoff in dem Verhältnisse 3 : 2; bei fernerem Erhitzen sinkt dieses Verhältniſs auf 7 : 6, und endlich bei anhaltender Dauer der Hitze auf 1 : 1 herab. Der Kohlenstoff tritt in Verbindung mit dem Sauerstoff der Atmosphäre, und der Stickstoff bleibt zurück, bis er dem Kohlenstoffgehalte gleich geworden ist; bei fernerem Erhitzen verflüchtigen sich beide Stoffe mit einander.

Diese Stoffe mögen den Chemikern öfters vorgekommen seyn, wurden aber als bloſse Varietäten des Kohlenstoffes betrachtet. So z. B. fand *Schelle*, daſs Harnsäure bei der Destillation, nebst anderen Producten, eine Quantität Kohle zurückläſst, die selbst bei der Eisenrothglühhitze unter Luftzutritt ihre schwarze Farbe beibehält. Nach *Prout* und *Thomson* besteht aber die Harnsäure aus 6 Th. Kohlenstoff, 2 Th. Stickstoff und 1 Th. Sauerstoff. Es ist kaum zu zweifeln, daſs diese scheinbare Kohle eines der vorhin erwähnten Azotcarbonide war, und daſs man diese Substanzen leichter und reichlicher durch Zersetzung der Harnsäure erhält, als durch eine der vorhin angegebenen Methoden. Andere anomalische oder stickstoffhältige vegetabilische Producte mögen bei ihrer Zersetzung durch Hitze ähnliche Verbindungen von Kohlenstoff und Azot liefern.

Die Kenntniſs des Vorhandenseyns solcher Producte dürfte uns bei der Ausmittelung der Bestandtheile der thierischen und vegetabilischen Substanzen Beistand leisten, und das als Azotid erkennen lassen, was man sonst fremdartigen Beimengungen zugeschrieben hat. So finden die Chemiker in einigen Mineralkohlen nur eine geringe Quantität Stickstoff, in anderen, z. B. in denen von Newcastle, nicht weniger als 16 per Cent. Aber

das langsame Verbrennen dieser Kohle läſst einen geringeren Azotgehalt erwarten, als in der, welche die Mineralogen harzlose Kohle nennen; aber wenn man bedenkt, was bei obigem Azotcarbonid Statt findet, so wird man es nicht für grundlos halten, in einigen Kohlenvarietäten einen bedeutenden Azotgehalt anzunehmen.

4. Über die Zusammensetzung des Quecksilbercyanides. Von *Johnson.*

(Ebendaselbst, p. 119.)

Die bewunderungswürdigen Untersuchungen *Gay-Lussac's* haben es entschieden, daſs das Quecksilbercyanid eine Verbindung des Blaustoffs mit dem Metall sey, und daſs dieser Stoff, wenn er durch directe Analyse in seine letzten Bestandtheile aufgelöset wird, als gasförmige Producte, nebst einer geringen Menge Hydrogen, welches von dem im Salz enthaltenen Wasser oder von der daselbst befindlichen Blausäure herkommt, Kohlensäuregas und Azot im Verhältnisse 2:1 sey. Ungeachtet dieser genauen Bestimmung der Bestandtheile erübriget doch noch, daſs ein Chemiker die atomistische Beschaffenheit dieses Salzes untersuche. Man nennt es gewöhnlich Quecksilbercyanid, ohne nachgewiesen zu haben, daſs sich in demselben ein Atom des einen Stoffes mit einem Atom des andern verbunden befindet. Die folgenden Versuche werden klar darthun, daſs man es Bicyanid nennen soll.

Es wurden 5 Gr. dieses Salzes getrocknet, fein gepulvert, mit Kupferperoxyd gemischt, und in einer Glasröhre mittelst einer Lampenflamme bis zur Rothglühhitze erhitzt, bis sich kein Gas mehr entwickelte. Vier solche Versuche gaben folgendes Resultat:

	Kohlensäure.	Azot.	Cyan.	Atomenverhältniſs.
1. Versuch . .	3.99 K. Z.	1.8	1.995	7.0
2. » . .	3.73 »	1.77	1.865	6.4
3. » . .	3.7 »	1.7	1.85	6.37
4. » . .	3.73 »	1.74	1.865	6.4

Mithin ist das Atomenverhältniſs im Durchschnitte = 6.54 Gr.

Das Volumen des Cyans ist nahe 1/2 des Kohlensäurevolumens; das des Stickstoffgases ist immer kleiner als 1/2 von dem des Kohlensäuregases, wahrscheinlich weil eine Verbindung des Sauerstoffs mit Stickstoff eingetreten ist. Die vierte Columne ist aus der ersten so berechnet:

1.995 K. Z. Cyan = 1.097 Gr.
3.903 : 1.097 = 25 : 6.7 u. s. w.,

wo 25 ein Atom Quecksilber bezeichnet, das mit dem Cyan verbunden war.

Demnach ist 6.5 das Gewicht von 2 Atomen Cyan. Der erste Versuch gab mehr, die drei anderen weniger, doch ist die Abweichung sehr gering, denn selbst der dritte Versuch, der das geringste Resultat liefert, würde 6.5 als Atomenverhältniſs geben, wenn der Kohlensäuregehalt nur um 1/20 K. Z. gröſser ausgefallen wäre. Dieser Fehler mag von einem geringen Irrthum im Messen, oder von einer geringen Menge unzersetzt zurückgebliebenem Cyanid herrühren. Beim ersten Versuch ist der Fehler so groſs, daſs ich ihn einer unbekannten Ursache zuschreiben zu müssen fürchte.

5 Gr. Cyanid wurden auf ähnliche Weise mit 50 Gr. Quecksilberperoxyd erhitzt, bis sich kein Gas mehr entwickelte. Da gaben drei Versuche folgende Resultate:

	Kohlensäure.	Azot.	Cyan.	Atomenverhältniſs.
Nro. 1 . .	3.84 K. Z.	1.865	1.92	6.69
Nro. 2 . .	3.832 »	1.8	1.941	6.7
Nro. 3 . .	3.83 »	1.926	1.915	6.65

Mittelwerth für das Atomenverhältniſs = 6.68.

Alle diese Resultate geben zu groſse Werthe. Die Azotmenge ist hier gröſser als bei der Anwendung des Kupferperoxydes, und beim dritten Versuche genau der Hälfte der Kohlensäure dem Volumen nach gleich. Werden Cyanide, wie die Schwefelcyanide, Eisencyanide, und das von *Gmelin* sogenannte rothe Cyan-Eisenkalium mit chlorsaurem Kali gemischt, so verpuffen sie in der Hitze, durch Reibung, und in einigen Fällen selbst durch einen Stoſs. Schwefelkaliumcyanid *(sulpho-cyanide of potassium)*, in einem Mörser gerieben, verpuffet auf solche Weise mit einer purpurrothen Flamme leichter und heftiger als Schwefelcyanid unter denselben Umständen. Dasselbe salzsaure Eisencyanid und die rothe Eisencyanidsäure *(acid of the red ferro cyanides)* verpuffen mit Chloriden unter dem Hammer, während alle Cyansalze, mit Ausnahme von *Wöhler's* Oxycyanid, bei sehr geringer Hitze, oder wenn die Theile des Pulvers in einem Glasmörser mit dem scharfen Ende eines Glasstabes nur berührt werden, schon explodiren. Der Umstand, daſs das Oxycyanid eine Ausnahme macht, zeigt, daſs die rasche Zersetzung durch die Affinität des Kohlenstoffes zum Sauerstoff bedingt werde. Werden die Theile des gepulverten Körpers durch Beimischung einer hinreichenden Menge zerstoſsenen Glases von einander getrennt, so kann man die Zersetzung so mäſsigen, daſs man die gasförmigen Producte vollkommen genau sammeln kann. Bei den folgenden Versuchen wurde das Gemenge in eine Glasröhre von $^3/_{10}$ — $^5/_{10}$ Z. Weite ge-

bracht, und diese mittelst einer engen Röhre mit einem Quecksilbertrog in Verbindung gesetzt. Hierauf liefs man durch eine kurze Zeit eine Weingeistlampe auf das Pulver wirken, das sich nahe an dem offenen Ende der Röhre befand. Die Wärme wirkte bald, und die Zersetzung schritt bis zum geschlossenen Ende der Röhre fort. Um sie gänzlich zu vollenden, wurde die Flamme längs der Röhre hingeführt. Diese Art der Analyse ist sehr elegant, und wegen der geringen dazu nöthigen Hitze, so wie wegen der kurzen dazu erforderlichen Zeit zur öffentlichen Demonstration vorzüglich geeignet. Die folgenden Versuche zeigen überdiefs, dafs man dadurch eben so genaue Resultate erhält, wie durch die anderen Untersuchungsarten. Es wurden 5 Gr. Cyanid mit einem gleichen Antheil chlorsaurem Kali und mit 50 Th. gepulvertem Glase gemengt. Da erhielt man aus vier Versuchen folgende Resultate:

	Kohlensäure.	Azot.	Cyan.	Atomenverhältnifs.
Nro. 1 . . .	3.8 K. Z.	1.78	1.9	6.6
Nro. 2 . . .	3.75 »	1.88	1.875	6.5
Nro. 3 . . .	3.62 »	1.78	1.81	6.21
Nro. 4 . . .	3.67 »	1.9	1.835	6.32
Mittleres Atomenverhältnifs				6.407.

Diese Resultate stimmen möglichst gut mit einander überein, und kommen der Wahrheit näher, als irgend eines der früher erhaltenen. Das Azotgas hat nahe das halbe Volumen des Kohlensäuregases.

Nimmt man aus den nach den drei angewendeten Methoden erhaltenen Resultaten das Mittel, so erhält man

mittelst Kupferperoxyd = 6.54,
» Quecksilber . = 6.68.
» chlors. Kali . = 6.407,

also als allgemeines Mittel 6.54.

Demnach verbinden sich 25 Gr. Quecksilber mit 6.54 Gr. Cyan, und die wahre Zusammensetzung des Quecksilbercyanides ist demnach

1 At. Quecksilber = 2.5,
2 At. Cyan . . . = 6.5,

und daher das Gewicht eines Atoms des Bicyanides = 31.5.

Diese Resultate zeigen eine neue Analogie zwischen Chlor und Cyan. Das Bichlorid ist gleich dem Bicyanide ein lösliches Salz, während das Prochlorid *(Calomel)* fast unlöslich ist; es ist daher wahrscheinlich, daſs es auch ein unlösliches, bisher unbekanntes Procyanid gibt. Ich habe in einem anderen Aufsatze über Azotcarbonide in diesem Journale *(Journ. of sc.)* noch mehrerer unlöslicher Zusammensetzungen erwähnt, welche vielleicht Chlorcyanide sind.

Die vorhin angegebene Zusammensetzung des Quecksilbercyanides läſst sich auch aus dem Cyangasvolumen entnehmen, welches man bei der Zersetzung desselben mittelst Hitze erhält. Ist obige Zusammensetzung richtig, so muſs man von 100 Gr. dieses trockenen Salzes 37.642 K. Z. reines Gas erhalten, denn man hat

31.5 : 6.5 = 100 : 20.603 Gr. = 37.642 K. Z.

Wiewohl vom Cyangase fast gleichförmig dasselbe Volumen erhalten wurde, so ist dieses doch zu gering, denn

20 Gr.	gaben	6.3 K.Z.,	mithin	31.5	Gr.	Cyan	v.	100 Gran	Salz.
23.2	»	7.08 »	»	30.5	»	»	»	»	»
30	»	9.3 »	»	31	»	»	»	»	»
21.15	»	6.5 »	»	30.7	»	»	»	»	»

Mithin geben im Durchschnitte 100 Gr. Cyanid 30.92 K. Z. Cyangas, oder um 37.642 — 30.92 = 6.722 K. Z. zu wenig. Es bleibt daher mehr als $^1/_5$ des ganzen Cyans in der Röhre zurück. Da nun das ganze Cyanid zersetzt

wurde, und in der Röhre nur eine kohlenartige Substanz zurückblieb, so ist entweder jenes Salz kein Bicyanid, oder die Elemente des fehlenden Cyans müssen in der zurückgebliebenen Masse enthalten seyn. Um dieses zu untersuchen, wurde der Rückstand mit chlorsaurem Kali gemengt und verpufft. Da gaben drei Versuche folgende Resultate:

	Kohlensäuregas.	Azotgas.	Resultirendes Cyan.
Nro. 1 . .	3.2 K. Z.	1.791	1.6
Nro. 2 . .	2.99 »	1.72	1.5
Nro. 3 . .	4.58 »	2.29	2.29.

In den ersteren zwei Versuchen beträgt das Volumen des Azotes mehr als die Hälfte von dem des Kohlensäuregases, im dritten hingegen genau die Hälfte davon. Andere Versuche sprechen für die Richtigkeit dieses Resultates.

Gibt man das jenen Producten entsprechende Cyan zu dem, welches in obigen drei Versuchen durch Hitze erhalten wurde, so erhält man Folgendes:

Gewicht d. Salzes	Cyan.	Dazu addirt	Summe.	At. Verhältnifs.
20	6.3 K. Z.	1.6	7.9	6.93
23.2	7.08 »	1.5	8.58	6.36
30	9.3 »	2.29	11.59	6.74

Mittelwerth des Atomenverhältnisses . . . 6.676.

Dieser Werth kommt 6.5 sehr nahe, und bestätiget die Ergebnisse der directen Analyse.

Demnach ergeben sich aus allen diesen Versuchen folgende Schlüsse:

1. Dafs das der Analyse unterworfene Salz ein Bicyanid sey.
2. Dafs 100 Gr. desselben durch Erhitzen nahe 31 K. Z. Cyangas geben.
3. Dafs das von 2 Atomen Fehlende in eine schwarze,

kohlige Substanz verwandelt worden ist, die aus Kohlenstoff und Azot in demselben Verhältnisse besteht.

Es ist möglich, dafs das Cyanvolumen, welches man auf die obige Weise erhält, veränderlich ist, wiewohl es bei den vier vorgenommenen Versuchen sehr constant war. Nach diesen Versuchen verwandelt sich $^1/_6$ der ganzen Masse in die schwarze Substanz.

5. Über die Wirkung des Ammoniak auf Phosphor. Von *Macaire* und *Marcet*.

(Bibl. univ, Sept. 1829, p. 33.)

Die Verfasser dieses Aufsatzes glauben eine Verbindung von Phosphor mit Ammoniak zu Stande gebracht zu haben. Die Versuche, aus denen sie auf die Existenz einer solchen Verbindung schlossen, sind folgende:

Es wurde Wasserstoffperphosphorid durch tropfbares Ammoniak geleitet. Es entwickelte sich viel Gas, die Temperatur stieg stark, und es sanken Phosphortropfen zu Boden. Bei einem dieser Versuche erfolgte eine Explosion, welche die Flüssigkeit aus dem Gefäfse warf, ohne dafs man wufste, wodurch sie entstand. Als man trockenes Ammoniakgas, kohlensäuerliches oder tropfbares Ammoniak in Wasserstoffperphosphoridgas brachte, konnte man keine neue Verbindung bemerken.

Es wurde Phosphorprochlorid bereitet, und mit trockenem Ammoniakgas gesättiget. Sobald das Ammoniakgas auf das Chlorid zu wirken begann, entstand ein dichter weifser Rauch, und die ganze Masse verwandelte sich in eine weifse, pulverige Substanz, die stark nach Salzsäure roch, und Lackmuspapier röthete; in der Luft entwichen daraus salzsaure Dämpfe, und es erschienen hie und da an der Oberfläche röthliche Puncte. Gibt man sie in Wasser, so entwickeln sich Gasblasen, die

nach Phosphorwasserstoff riechen; läſst man sie in der Luft, so ertheilt sie dieser einen Geruch wie Phosphorkalk. Wurde sie in destillirtem Wasser gekocht, so blieb ein unlöslicher Rückstand, der etwa $^1/_4$ der ganzen Masse betragen mochte; dieser wurde auf einem Filter gesammelt und getrocknet. Er lieferte ein gelbliches Pulver, welches sich ohne Erfolg bis nahe zur Rothglühhitze bringen läſst. Dann aber detonirt es, etwa wie Phosphorkalk; es bleibt ein salziger Rückstand, der bei starker Rothglühhitze verschwindet bis auf eine glasige Masse, die man als Phosphorsäure erkannte. Dieſs schien anzuzeigen, daſs sich das Pulver nach der Explosion in Ammoniakphosphorid verwandelt habe.

Neues Verzeichniſs der gangbarsten optischen Apparate, welche von *G. S. Plöſsl*, Optiker und Mechaniker in Wien, neue Wieden, Salvatorgasse Nro. 321, für beigesetzte Preise in Conventions-Münze oder Augsb. Courant verfertiget werden.

Die neuesten, bedeutenden Fortschritte der practischen Optik, so wie eine mehrjährige Erfahrung über die Wünsche der Mehrzahl der Abnehmer, haben einige Veränderungen in den früheren Verzeichnissen veranlaſst, wobei man aber, bei genauem Vergleiche, die Preise keineswegs erhöht finden wird. Im October 1829.

	fl.	kr.
1. Augengläser, rund oder oval, convex oder concav, mit Fassung von feinem Stahl oder Büffelhorn	1	36
2. Derlei feinere	2 — 3	—
3. Derlei mit Fassung von gehämmertem feinem Silber	4	48
4. Derlei mit Fassung von Schildkröte, silbernen Spangen und Scharnieren . . .	6	—
5. Derlei mit Fassung von Schildkröte, derlei Spangen und silbernen Scharnieren .	6	30
1. Doppellorgnetten mit Fassung von Büffelhorn	1	36
2. Derlei mit Fassung von Elfenbein und Silber, mit Springfedern	4	30
3. Derlei, die Glastheile zum Zusammenlegen	4	24
4. Derlei mit Fassung von Schildkröte und Silber, mit Springfedern	6	—
5. Derlei, die Glastheile zum Zusammenlegen	5	—
6. Derlei mit Fassung von Perlmutter und Silber, mit Springfedern	7	—

	fl.	kr.
7. Derlei, die Glastheile zum Zusammenlegen	5	36
8. Einfache Lorgnetten, in Büffelhorn gefafst	1	12
9. Derlei in Schildkröte	4	—
10. Derlei in Perlmutter mit Silber	4	36
11. Ringstecher in Büffelhorn	—	45
12. Derlei in Silber	2	—
13. Lesegläser, in Fischbein gefafst	3 — 8	—
Die genannten Gegenstände werden auf besondere Bestellung auch mit Goldfassung geliefert, so wie periskopische und isochromatische Brillen.		
1. Theaterperspectiv, achromatisch, mit elfenbeinerner Röhre, silberplattirter Auszugröhre und Schuberfutteral von Maroquin	5 — 12	—
2. Derlei mit goldplattirter Auszugröhre und Futteral von Maroquin mit Scharniere	6 — 16	—
3. Derlei mit silberplattirter Auszugröhre, mit starker Vergröfserung bis 6 Mal im Durchmesser (Feldstecher), in Futteral von Maroquin mit Scharniere	8 — 20	—
4. Derlei mit goldplattirter Auszugröhre	12—24	—
5. Kleiner Feldstecher mit Auszugröhre, ganz silberplattirt, einem achromatischen Objective von 1″ Öffnung und zwei Ocularen zum Verschieben, wovon eines zum Theatergebrauche von 2maliger Vergrösserung, das andere zum Gebrauche im Freien von 4 — 6maliger Vergröfserung, in Futteral von Maroquin mit Scharniere	13	—
6. Derlei, ganz goldplattirt	15	—
1. Auszugfernrohr von 14″ Länge, mit hölzerner polirter Röhre, 3 messingenen Auszugröhren, achromatischem Objective von 9″ Brennweite und 1″ Öffnung, in Futteral von Maroquin	18	—

	fl.	kr.
2. Derlei von 18″ Länge, Objective von 13″ Brennweite und 13‴ Öffnung	22	—
3. Derlei von 24″ Länge, Objective von 16″ Brennweite und 16‴ Öffnung	28	—
4. Derlei von 30″ Länge, Objective von 20″ Brennweite und 19‴ Öffnung	37	—
Alle vorgenannten Auszugfernröhre werden, auf besondere Bestellung, mit silberplattirten Auszugröhren um dieselben Preise geliefert.		
5. Stockfernrohr, ganz von Metall und lakirt, das Fernrohr selbst von 20″ Länge mit Objective von 1″ Öffnung	18	—
6. Astronomische Aufsätze zu diesen Fernröhren, zum Auswechseln gegen die letzte Auszugröhre, mit Sonnenglase; nach Verschiedenheit der Gröſse	4 — 6	—
7. Einschraubringe, um diese Fernröhre an Bäume, Pfosten, Fensterstöcke u. s. w. zu befestigen	3 — 5	—
8. Glasmikrometer, mit Fassung, in die Oculare einzuschieben, mit Theilung der Wiener Linie in 10 — 20 Theile . . .	4	—

---

	fl.	kr.
1. Fernrohr mit Stative, aus messingener Säule mit Dreifuſs zum Zusammenlegen; mit horizontaler und verticaler Bewegung auf einer Nuſs; messingenem Tubus von 30″ Länge; Objective von 20″ Brennweite und 20‴ Öffnung; einem irdischen Oculare v. 28maliger, 2 astronomischen Ocularen von 40 — 60maliger Vergröſserung, und einem Sonnenglase; in polirtem hölzernen Kasten mit Schloſs	90	—
2. Derlei mit Tubus von 34″ Länge; Objective von 25″ Brennweite und 24‴ Öffnung; einem irdischen Oculare von 35maliger, 2 astronomischen Ocularen von 50 — 80maliger Vergröſserung, und ei-		

	fl.	kr.
nem Sonnenglase; in polirtem hölzernen Kasten mit Schloſs	120	—
3. Derlei mit Tubus von 40″ Länge; Objective von 30″ Brennweite und 27‴ Öffnung; einem irdischen Oculare von 42maliger, und drei astronomischen von 50- 75- und 100maliger Vergröſserung, nebst Sonnenglase; in polirtem Kasten mit Schloſs	155	—
4. Derlei mit Tubus von 54″ Länge, mit verticaler und horizontaler sanfter Bewegung durch Triebwerk; Objective v. 44″ Brennweite und 34‴ Öffnung; 2 irdischen Ocularen von 48- und 70maliger, 4 astronomischen von 50 - 80 - 110 - und 150maliger Vergröſserung, u. 2 Sonnengläsern; in polirtem Kasten mit Schloſs	300	—
5. Pankratische Ocular-Aufsätze, nach Dr. *Kitchiner*, zu den Fernröhren jeder Gattung; nach Verschiedenheit der Gröſse	10—12	—
6. Vorrichtung mit Prisma und Correctionsschrauben an diese Fernröhre, um hochstehende Gestirne bequem zu beobachten	15	—
Fernröhre von gröſseren Dimensionen, mit Pyramidalstativen, mit parallactischer Bewegung und anderer Einrichtung, so wie Mikrometer aller Art zu denselben, werden auf besondere Verabredung verfertiget.		
1. Loupe nach *Wilson*, mit einer Linse, in messingener Fassung	1	24
2. Derlei mit 2 Linsen, mit Deckeln . .	2	48
3. Einfache Loupe, in Büffelhorn gefaſst .	1	12
4. Derlei doppelte	2	—
5. Derlei dreifache	2	48
6. Loupe, in Büffelhorn gefaſst, mit gläsernem *Lieberkühn*'schen Spiegel	2	—
7. Botanisches Handmikroskop mit *Lieberkühn*'schem Spiegel, auf messingenem		

	fl.	kr.
Griffe, Objectnadel mit Pincette, Messerchen und Nadel mit elfenbeinernen Heften und Pincette; in Futteral von Maroquin	7	—
8. Derlei mit 2 Linsen	9	—
9. Derlei auf büffelhornenem Griffe, einer Linse mit *Lieberkühn*'schem Spiegel, einer Loupe und Objectnadel mit Pincette; in Futteral von Maroquin	4	30
10. Dasselbe mit schildkrötenem Griffe . .	6	—
11. Pincette, Messerchen und Nadel dazu .	1	—

---

1. Groſses zusammengesetztes Mikroskop, dessen Körper durch Triebwerk gegen den feststehenden Objecttisch bewegt wird, auf messingenem, zusammen zu legenden Dreifuſse; mit 3 Ocularen aus einfacher Linse und Collectivglase bestehend, zum Anschrauben, und 6 achromatischen, aplanatischen Linsen, über einander zu schrauben. Der Objecttisch mit vorne offener Federklammer für Objectträger und Glastafeln aller Art, mit Drücker zum Öffnen von unten, und 2 diagonal stehenden Stellschrauben zur Führung des Objectes durch alle Puncte des Sehefeldes. Einem gläsernen concaven Reflexionsspiegel mit doppelter Bewegung zur transparenten Beleuchtung; der schwarzen Rückenfläche desselben, und einem sphärischen Beleuchtungsprisma (nach *Selligue*) mit Bewegung, zur Beleuchtung opaker Objecte. Einer groſsen Lichtverstärkungslinse auf eigenem Fuſse, zur Verstärkung der Beleuchtung bei stärkeren Vergröſserungen sowohl transparenter als opaker Objecte. Einem concaven Glase in messingener Fassung zum Drehen für Flüssigkeiten; einem Insec-		

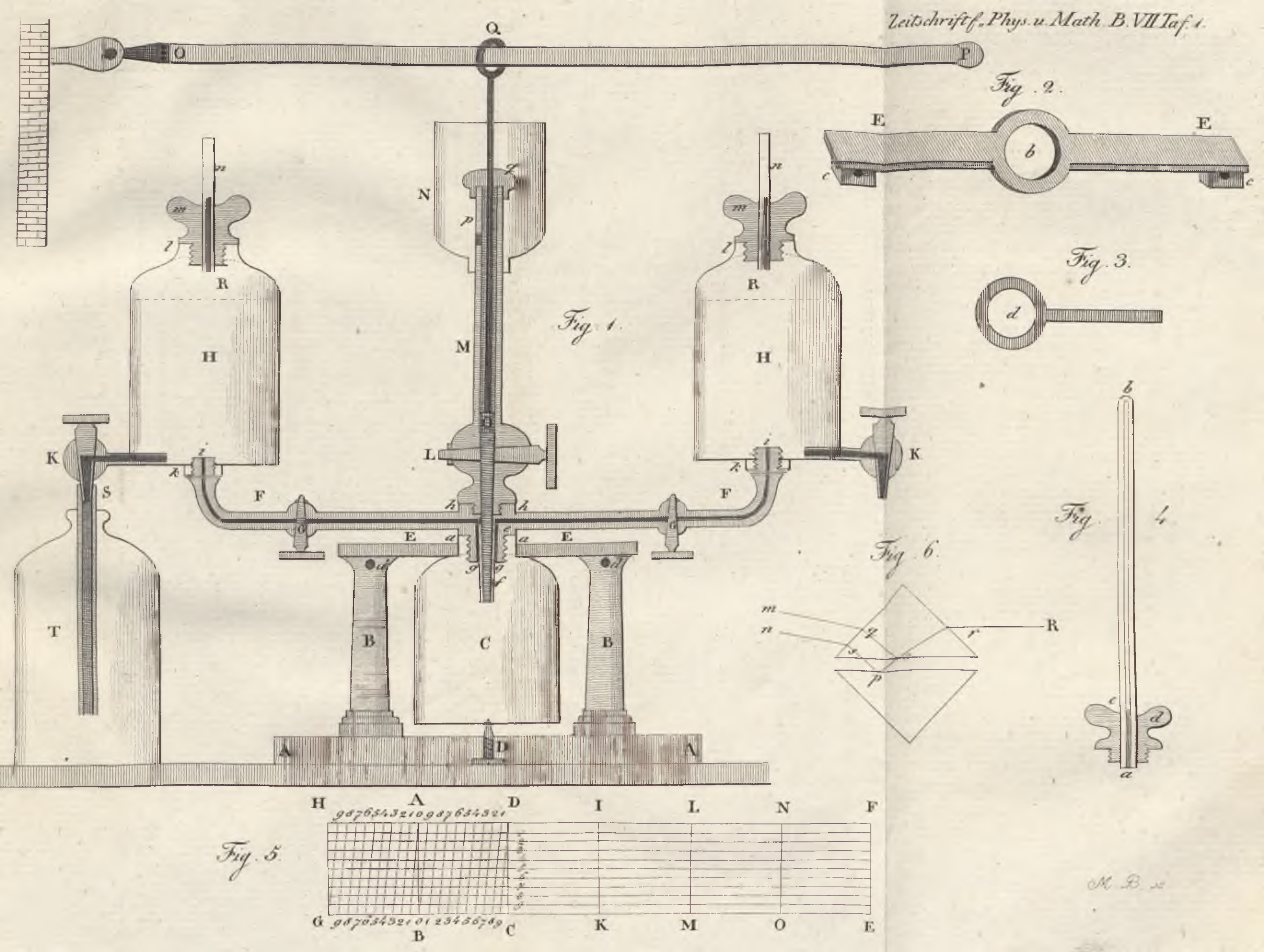
	fl.	kr.
tenglase in messingener Fassung, dann einer Objectnadel mit Pincette zum Aufstecken. Dazu noch: Eine messingene *Wilson*'sche Loupe; eine messingene Pincette; 6 Objectschieber mit 24 Probeobjecten; 2 auf Glas getheilte Mikrometer, mit Theilungen der Wiener Duodecimal-Linie in 30 und in 60 Theile, in elfenbeinerner Capsel. Alles in einem hölzernen polirten Kasten mit Schloſs, beiläufig 18″ lang, 9″ breit und 4″ hoch, mit Sammet gefüttert. Die Vergröſserungen gehen von 18 Mal linear oder 324 Mal der Fläche bis zu 500 Mal linear oder 250000 Mal der Fläche, mit vollständiger Klarheit und Schärfe. Zusammen um . . .	185	—
Will man die Vergröſserung mit verhältniſsmäſsigem Verluste an Lichtstärke bis 1000 oder 1500 Mal linear steigern, so erhält man noch ein zweckmäſsiges Ocular dazu, um	10	—
Ein solches Mikroskop mit der Vorrichtung zum Messen der Objecte bis auf 0,00001 Wien. Zoll linear (nach *Fraunhofer*)	275	—
Eine Vorrichtung an diesem Mikroskope, um es nach Willkür horizontal oder in jeden Winkel schief stellen zu können; zur Bequemlichkeit, besonders beim Zeichnen	15	—
2. Kleines zusammengesetztes Mikroskop, dessen Körper durch Triebwerk gegen den feststehenden Objecttisch bewegt wird, auf messingenem, zusammen zu legenden Dreifuſse; mit 2 Ocularen aus einfacher Linse und Collectivglase zum Aufschrauben, und 5 achromatischen, aplanatischen Linsen zum übereinander Schrauben. Der Objecttisch mit vorne		

	fl.	kr.
offener Federklammer für Objectträger und Glastafeln aller Art, mit Drücker zum Öffnen von unten. Einem gläsernen concaven Reflexionsspiegel mit doppelter Bewegung zur transparenten Beleuchtung; der schwarzen Rückseite desselben, und einer Beleuchtungslinse zum Aufstecken mit Bewegung, für opake Gegenstände. Einem concaven Objectglase für Flüssigkeiten, und 2 flachen Glastafeln für Objecte. Einem Insectenglase und einer Objectnadel mit Pincette zum Aufstecken. Einer *Wilson*'schen Loupe. Eine Pincette. Zwei auf Glas getheilte Mikrometer mit Theilung der Wiener Duodecimal-Linie in 30 und 60 Theile linear, in elfenbeinerner Capsel, und mit messingenem Ringe zum Drehen dazu. 4 Objectschieber mit 16 Probe-Objecten. Die verschiedenen Vergröfserungen geben von 18—250 Mal linear, oder 324—62500 Mal der Fläche. Alles in einem polirten hölzernen Kästchen mit Sammet gefüttert und mit Schlofs, beiläufig 1′ lang, 6″ breit, 3″ hoch	90	—
3. Zusammengesetztes Taschen- oder Reise-Mikroskop mit einem auf dem Deckel des Kästchens aufzuschraubenden Fufse, dessen in zwei Hälften zerlegbarer und in einander zu schraubender Körper auf einem horizontal beweglichen Arme steht; mit einem durch Triebwerk gegen die Linsen zu bewegenden Objecttische mit offener Federklammer; einem Oculare u. 3 achromatischen, aplanatischen Linsen zum übereinander Schrauben; einem beweglichen, concaven Reflexionsspiegel zur transparenten Beleuchtung, dessen schwarze Rückseite, nebst einer beweg-		

	fl.	kr.
lichen Beleuchtungslinse zum Aufstecken, zur Beleuchtung opaker Gegenstände dient; einem flachen und concaven Glase für flüssige und trockene Objecte; einer Objectnadel mit Pincette zum Aufstecken; einer Pincette; 2 Objectschiebern mit 8 Probeobjecten. Die verschiedenen Vergröſserungen gehen von 18—150 Mal linear oder 324—88500 Mal der Fläche. Alles in einem polirten hölzernen Kästchen mit Sammet gefüttert und mit Schloſs, beiläufig 4 1/2″ lang, 3 1/2″ breit, und 1 1/4″ hoch	60	—
4. Einfaches Reise- oder Taschen-Mikroskop (nach *Banks*) mit einem auf den Deckel des Kästchens aufzuschraubenden Gestelle, mit Nuſs zum Schiefstellen; einem durch Triebwerk gegen die Linsen zu bewegenden Objecttische mit offener Federklammer; einem beweglichen, gläsernen, concaven Reflexionsspiegel; 2 planen und einem concaven Objectivglase; einer Objectnadel mit Pincette zum Aufstecken. Dazu 6 einfache Linsen, welche Vergröſserungen von 12—300 Mal linear oder 144—90000 Mal der Fläche geben, auf einem horizontal beweglichen Arme. Ein *Lieberkühn*'scher Spiegel für die schwächern Linsen zur Besichtigung opaker Objecte. Zwei Objectschieber mit acht Probeobjecten und einer Pincette. In einem Kästchen von polirtem Holze, beiläufig 4″ lang, 3″ breit, 1 1/2″ hoch	40	—
5. Eine Demantlinse zu vorigem Mikroskope von 500maliger linear- oder 250000maliger Flächen-Vergröſserung und darüber; in Fassung	150	—
6. Eine Saphirlinse dazu von 400maliger linear- oder 160000maliger Flächen-Vergröſserung; in Fassung	20	—

	fl.	kr.
7. Linsen von Beryll, Topas und Bergkrystall von 200 — 300maliger Vergrößserung; in Fassung	10	—
Katadioptrische Mikroskope werden auf besondere Verabredung für physikalische Museen verfertiget.		
8. Sonnen-Mikroskop mit vollständigem Apparate, mit 4 achromatischen, aplanatischen Linsen, in polirtem hölzernen Kasten mit Schloſs	100	—
9. Eine Mikrometertheilung auf Glas von 20 — 60 Theilen linear der Wiener Duodecimal-Linie, sammt Capsel von Elfenbein	3 — 4	—
10. Eine derlei mit Theilung des Wiener Zolles in 1000 Theile	5	—
11. Eine derlei mit Theilung des Wiener Zolles in 2000 Theile	6	—
12. Eine derlei auf Elfenbein, die Wiener Linie in 20 Theile	3	—
13. Eine derlei auf Glas, des Millimeters in 100 Theile	8	—
14. Apparat zum Electrisiren unter dem Mikroskope, in Futteral	5	—
15. Sammlung von 48 Quer- und Längendurchschnitten von Pflanzenstämmen und Stängeln, mit systematischer Benennung, zum Gebrauche bei dem Unterrichte über den inneren Bau der Pflanzen, in 12 Objectschiebern von Buchsbaumholz und Futteral von Maroquin	12	—
16. Dieselben in Objectschiebern v. Ebenholz	15	—
17. Sammlung von 48 organischen, für mikroskopische Besichtigung merkwürdigen Gegenständen (mit Ausschluſs der Pflanzendurchschnitte), systematisch benannt, in 12 Objectschiebern von Buchsbaumholz und Futteral von Maroquin . . .	12	—
18. Dieselben in Objectschiebern v. Ebenholz	15	—

	fl.	kr.
1. *Camera lucida* mit Prisma, nach *Wollaston*, mit Stative, in Futteral von Maroquin	11	—
2. Derlei ohne Prisma, mit metallenem Planspiegel, wo der Zeichnungsstift besser zu sehen ist, mit Stative, in Futteral von Maroquin	15	—
3. *Sömmering*'scher Spiegelchen - Apparat, mit Ring und Stellschrauben, an Mikroskope und Fernröhre jeder Art und Gröfse anzuwenden, in Futteral von Maroquin .	6	—
4. Derlei mit beigefügtem Stative, um mit freiem Auge zu zeichnen, in Futteral von Maroquin	11	—
5. *Camera obscura* mit sphärischem Prisma (nach *Chevalier*), den nöthigen Linsen, und mit verschiedener Einrichtung, auf besondere Bestellung. Das Prisma allein	8 - 16	—
6. Spiegel zur Darstellung der Interferenz des Lichtes, mit Fassung und den nöthigen Corrections - Schrauben, in Futteral von Maroquin	22	—
Überkästen von Tannenholz mit Scharnieren und Schliefshaken, für die Perspective Nro. 1 — 4, und die Mikroskope Nro. 1 — 4. Nach Verschiedenheit der Gröfse	½ — 1	—
Alle übrigen zum Unterrichte in der Optik erforderlichen Apparate, worunter die neuesten zur Darstellung der Polarisation und Beugung des Lichtes begriffen sind, werden auf besondere Bestellung und Verabredung verfertiget.		


Zeitschrift f. Phys. u. Math. B. VII Taf. 1.
Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 9 8 7 6 5 4 3 2 1
9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
H A D I L N F
G B C K M O E

